Aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Anthropologie, menschliche Erblehre und Eugenik,
Berlin-Dahlem.
Direktor: Prof. Dr. Dr. h. c. Eugen Fischer.

Untersuchungen über Muskelvarietäten an Zwillingen

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades
genehmigt von der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

von

HEINZ GIGAS

aus Berlin

STUTTGART 1941
E. SCHWEIZERBART'SCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG
(ERWIN NÄGELE)

N 59

Referenten: Professor Dr. Eugen Fischer.

Dozent Dr. Wolfgang Abel.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Tag der mündlichen Prüfung: 13. März 1940.

Tag der Promotion: ~~10. Juni 1941~~.
28. 11. 1941.

SONDERDRUCK
aus der Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. 1941. Band XXXIX. Heft 3

Sonderdruck a. d. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol. 1941. Bd. XXXIX. Heft 3.

Berichtigung.

In dem Aufsatz Heinz Gigas, Untersuchungen über Muskelvarietäten an Zwillingen, diese Zeitschrift XXXIX, Heft 3, sind dadurch, daß der Verfasser zur Zeit im Felde steht, einige Druckfehler stehen geblieben. Es ist zu ändern:

Auf S. 480, Z. 7 v. o. muß es heißen „und" auf zwei Tabellenbeilagen.

S. 480, Z. 15 v. o., 507 statt 506.

S. 484, Mitte, fehlt „w." bei „Drillinge 15^2".

S. 490, Z. 16 v. o., „Varietät 7a" statt 6a.

S. 490, Z. 19 v. u., „Wiedersheim (72)" statt 71.

S. 502: Die unter c) stehenden Angaben über Japaner aus Osayama und Tokio gehören an das Ende der vorherigen Zeile zu b).

S. 512, Z. 13 v. u.: Die Klammer ist zu streichen.

S. 517: Die Fußnote 9 gehört zur folgenden Seite.

S. 529, Z. 2 v. u., hinter ZZ fehlt „wie".

S. 536, Z. 10 v. u., hinter „Seite" ist ein Komma zu setzen.

Aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Anthropologie, menschliche Erblehre und Eugenik, Berlin-Dahlem. Leiter: Prof. Dr. Eugen Fischer.

Untersuchungen über Muskelvarietäten an Zwillingen

Von **Heinz Gigas.**

Mit Taf. XXXIII—XLII, 2 Textabbildungen und 9 Tabellen im Text auf 2 Tabellenbeilagen.

Inhaltsverzeichnis:

Seite

I. Einleitung, Zielsetzung 480

II. Forschungsgut und Arbeitsweise 483

III. Morphologische Untersuchungen der Muskeln und ihrer Varietäten Beschreibung und Übersicht aller beobachteten Varietäten 486

IV. Die Variabilität der menschlichen Muskulatur 506
1. Die Häufigkeit von Muskelvarietäten bei Zwillingen im Vergleich zu der in Populationen 506
2. Zur Frage von Geschlechtsunterschieden 517
3. Symmetrie und Asymmetrie von Muskelvarietäten 519
4. Zur Frage von Korrelationen zwischen Muskelvarietäten 523

V. Zur Frage der Vererbung von Muskelvarietäten 523
1. Zur Frage von Rassenunterschieden in der Häufigkeit bestimmter Varietäten 523
2. Untersuchung des Diskordanz-Konkordanz-Verhältnisses von Muskelvarietäten an Zwillingen 524
3. Der sogenannte regressive und progressive Charakter der Muskelvarietäten 530

VI. Schlußbetrachtungen 532

VII. Schrifttum 533

I. Einleitung.

In der Anatomie gilt es als lange bekannte Tatsache, daß die menschliche Muskulatur in hohem Maße variabel ist. Der Aufschwung, den der Deszendenzgedanke in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts der morphologischen, vergleichend-anatomischen Forschung verliehen hat, mußte auch für die

Muskelvarietäten, d. h. Abweichungen von der Norm, starkes Interesse hervorrufen. Der Begriff der sogenannten „Norm" wurde aus der Zusammenfassung der am häufigsten vorkommenden Bildungen gewonnen und stellt gewissermaßen das durchschnittliche Verhalten dar. Schon in damaliger Zeit sind auf diesem Gebiet der menschlichen Weichteilforschung eine Menge von Einzelheiten zusammengetragen und die verschiedensten, häufigsten und seltensten Varietäten bekannt geworden.

Nach morphologischen Gesichtspunkten unterscheidet man im allgemeinen folgende Varietäten:

1. Überzählige Muskeln,
2. Muskelverdoppelungen,
3. Muskelspaltungen in zwei oder mehrere Bündel,
4. Vermehrung und Verminderung von Ursprungs- und Ansatzzacken,
5. Abweichende Muskelursprünge und -ansätze,
6. Abweichende Lage von Muskelbauch und Sehne,
7. Vollständiges Fehlen eines Muskels,
8. Teilweise und vollständige Verschmelzung zweier Muskeln.

Die variationsstatistischen Arbeiten von Adachi (1, 2), Koganei, Arai und Shikinami (33), Le Double (43), Loth (45), Schwalbe-Pfitzner (52), Testut (61, 62) und Wagenseil (70, 71) haben die Varietätenforschung mit der Rassenforschung verbunden und gezeigt, daß Muskelvarietäten 1. bei allen Rassen auftreten, daß sie 2. bei den einzelnen Rassen verschiedenartig, aber auch gleichartig sein können und daß 3. die Häufigkeit des Vorkommens bestimmter Varietäten rassisch außerordentlich unterschiedlich ist. Diese Tatsache läßt vermuten, daß an der Bildung von Abweichungen irgendwelche Erbanlagen beteiligt sind, die, wie E. Fischer (4, 18) schon hervorgehoben hat, bei den einzelnen Rassen verschieden oder verschieden häufig sein müssen. Es ist nicht gesagt, daß Erbanlagen die Einzelvarietäten als solche bedingen; es mag sein, daß sie diese vielleicht über einen Umweg verursachen oder eine allgemeine, möglichenfalls teilweise oder örtlich beschränkte Neigung zur Variabilität bewirken. Auf Grund der glänzenden Arbeiten K. Kühne's (35, 36, 37) über die Variationen der menschlichen Wirbelsäule und der verdienstvollen Untersuchungen E. Göppert's (26) über die Variabilität und Entstehung von Varietäten im Arteriensystem der weißen Maus nimmt E. Fischer (18) als sicherstehend an, daß die einzelne Muskelvarietät als solche nicht erblich ist. Ein endgültiger Beweis ist dafür noch nicht erbracht. Wir halten aber fest, daß das Vorhandensein einer Erbunterlage für das Auftreten abweichender Muskelbildungen sehr wahrscheinlich ist.

Aus der Frage nach der Vererbung ergibt sich zwangsläufig eine Reihe weiterer Fragen, welche unter den Begriff der Phänogenese fallen, z. B. Unterschiede in den Geschlechtern, Peristasewirkung, symmetrische oder asymmetrische Manifestierungen, Korrelationen zwischen Varietäten usw.

Solange wir über das Wesen und die Ursachen der Abweichungen keine genaueren Anhaltspunkte haben, halte ich es für verfehlt, irgendwelche Spekulationen über die Art der Vererbung und des Erbganges der Varietäten anzustellen, wie es leider immer wieder getan wird.

Durch den gewaltigen Aufschwung, den die menschliche Erblehre infolge der Ergebnisse der Zwillingsforschung erfahren hat, ist nun die Weichteilforschung in der Anthropologie wieder in den Vordergrund gerückt. Da die Zwillingsmethode die einzig Erfolg versprechende Möglichkeit bietet, das Vorhandensein und die Wirksamkeit einer Erbunterlage an der Entstehung von Muskelvarietäten nachzuprüfen, erscheint es aussichtsreich, den gesamten Fragenkomplex an Hand von Zwillingsuntersuchungen zu klären. Diesbezügliche Untersuchungen an Zwillingen sind bisher erst vereinzelt angestellt worden. In der Hauptsache erstrecken sie sich auf die peripheren Nerven und Gefäße sowie auf die Eingeweide. Für die Untersuchungen der Muskulatur wären hier neben den Veröffentlichungen von Taniguchi (60) die Arbeiten von H. Becher (5) und O. Siebert (53) zu nennen, die aber über den Rahmen allgemeiner Betrachtungen auf Grund des geringen Umfanges des Forschungsgutes nicht hinausgehen.

Die vorliegende Arbeit hat sich die Aufgabe gestellt, das Auftreten von Muskelvarietäten, insbesondere die Frage ihrer Erbbedingtheit, an Hand einer größeren Anzahl von eineiigen (EZ), zweieiigen (ZZ) und verschiedengeschlechtigen Zwillingspaaren (PZ) zu klären. Ausgehend von der Darstellung und Beschreibung meiner an den Zwillingen gemachten Befunde, prüfe ich zunächst die Variabilität und alle damit zusammenhängenden Einzelfragen, untersuche in dem darauffolgenden Teil die Varietäten auf Erblichkeit und behandele zuletzt die Deutung von Muskelvarietäten im Sinne der Stammesgeschichte und Entwicklungsgeschichte. Die Schwierigkeit solcher Untersuchungen liegt wohl größtenteils darin begründet, daß es eben an einer genügend großen Anzahl geeigneter toter Zwillingspaare mangelt. Die Beschaffung erwachsener Zwillingsleichen ist so gut wie ausgeschlossen, so bleibt also nur die eine Möglichkeit übrig, derartige Beobachtungen an Zwillingsfeten und -neugeborenen vorzunehmen, von denen wiederum nur solche Früchte zu gebrauchen sind, die eine einigermaßen sichere Eiigkeitsdiagnose gestatten. Da die Differenzierung der Muskulatur mit dem 2. Monat der Entwicklung endgültig abgeschlossen ist (s. Keibel-Mall) und sich die Muskulatur weiterhin nur durch Wachstum verändert, ist eine diesbezügliche Untersuchung an älteren Früchten ohne Bedenken.

Ich betone jedoch ausdrücklich, daß meine Ergebnisse der Bestätigung durch zukünftige Forschungen bedürfen.

Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Eugen Fischer, spreche ich an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank dafür aus, daß er mir diese Arbeit übertrug, das hierzu nötige Forschungsgut zur Verfügung stellte und mir mit seinen reichen Erfahrungen wertvolle Anregungen gab.

II. Forschungsgut an Zwillingen und Arbeitsweise.

Das mir vom Kaiser-Wilhelm-Institut für Anthropologie für die Untersuchung freundlichst zur Verfügung gestellte Forschungsgut umfaßt 23 Zwillingspaare und 2 Drillingsgruppen. Es handelt sich hierbei um Zwillingsfeten und Zwillingsneugeborene, alles Früchte, welche der ortsansässigen Berliner Bevölkerung entstammen und dem Institut von verschiedenen Berliner Krankenhäusern geliefert wurden. (Universitäts-Frauenklinik der Charité; Städtisches Krankenhaus Berlin-Charlottenburg; Cäcilienhaus, Berlin-Charlottenburg; Auguste-Viktoria-Krankenhaus, Berlin-Schöneberg; Krankenhaus Westend; Entbindungsanstalt Weißensee.)

Die Leichen wurden in 4%iger Formalinlösung aufbewahrt; z. T. konnte ich sie bereits konserviert übernehmen, z. T. erhielt ich sie in frischem Zustand. Allen jenen, die sich durch Sammeltätigkeit mit in den Dienst der Sache stellten, sage ich meinen verbindlichsten Dank.

Von den 23 Zwillingspaaren sind 7 Paare Pärchenzwillinge (PZ), 6 Paare zweieiige gleichgeschlechtige (ZZ) und 10 Paare eineiige Zwillinge (EZ)[1]. Sämtliche Individuen der einen Drillingsgruppe sind eineiig, während die andere Gruppe sich aus zwei eineiigen Individuen und einem andersgeschlechtigen Drilling zusammensetzt. Von den erstgenannten Drillingen stellte ich 2 Individuen zu einem Paar zusammen, von den anderen bildete ich ein eineiiges und ein zweieiiges Paar. Für allgemeinere Betrachtungen und Vergleiche wurde auch das dritte Individuum der eineiigen Drillingsgruppe herangezogen. Danach liegen den Untersuchungen 26 Zwillingspaare zugrunde; diese sind:

8 PZ-Paare
6 ZZ-Paare (3 männliche, 3 weibliche)
12 EZ-Paare (5 männliche, 7 weibliche.)

Die zur Frage von Geschlechtsunterschieden hinsichtlich der Muskelvarietäten getroffene Verteilung der Individuen wird an der betreffenden Stelle erläutert. Insgesamt handelt es sich um 52 Personen, die für statistische Berechnung des Vorkommens von Muskelvarietäten in 104 Seitenteile (rechte und linke Körperhälften) aufgeteilt wurden.

Es folgt eine Aufstellung der Zwillinge in Tabelle 1.

(Tabelle 1 siehe Seite 484).

Die für die Zwillingsmethode erforderliche Eiigkeitsdiagnose wurde in allen Fällen zunächst von mir gestellt; zwecks Sicherung meiner Befunde ließ ich mehrmals, unabhängig voneinander, Eiigkeitsprüfungen durch hierfür

[1] Außer den üblichen Abkürzungen EZ, ZZ und PZ soll für den einzelnen Paarling Prl. benutzt werden.

Tabelle 1
Aufstellung der Zwillinge.

Bezeichnung der Zwillinge	Gewicht in g		Scheitel-Steiß-Länge oder (Gesamtlänge) in cm		Alter in Monaten	Zwillingsdiagnose
	1. Prl.	2. Prl.	1. Prl.	2. Prl.		
PZ 1	m. 1200	w. 1070	m. 25	w. 24	7—8	zweieiig
PZ 2	m. 690	w. 620	m. 22	w. 21	6	zweieiig
PZ 3	m. 530	w. 505	m. 20	w. 20	5—6	zweieiig
PZ 4	m. 600	w. 600	m. 21	w. 21	6	zweieiig
PZ 5	m. 1630	w. 1230	m. 26	w. 25	7—8	zweieiig
PZ 6	m. 1240	w. 1120	m. 25	w. 24	7—8	zweieiig
PZ 7	m. 1400	w. 1360	m. 27	w. 27	7—8	zweieiig
m. ZZ 8	1570	1590	27	26	7—8	sehr wahrscheinlich bis sicher zweieiig (U)
m. ZZ 9	1600	1690	30	31	8	wahrschl. zweieiig (U)
m. ZZ 10	2200	2550	32	32	9	wahrschl. zweieiig (U)
w. ZZ 11	1150	820	25	23	7	wahrschl. zweieiig (U)
w. ZZ 12	1320	1100	26	25	7—8	fragl. zweieiig (U)
w. ZZ 13	1550	1270	29	28	7—8	fragl. zweieiig (U)
Drillinge 14 w. Individ. II und III	—	—	—	—	8	eineiig (Ä), monoch.-diamniot.
m. Individ. I	—	—	—	—	8	eigene Plazenta
Drillinge 15[2]	1. 920 3. 870	2. 890	1. 23 3. 23	2. 23	6—7	eineiig (Ä), monoch.-diamniot. u. monamniot.
w. EZ 16	1695	1450	(44)	(42)	8	eineiig (Ä), monoch.-diamniot.
m. EZ 17	610	600	20	20	6	eineiig (Ä), monoch.-diamniot.
m. EZ 18	—	—	17	18	—	eineiig (Ä), monoch.-diamniot.
w. EZ 19	1120	910	25	24	7	eineiig (Ä), monoch.-diamniot.
m. EZ 20	2900	3000	32	33	9—10	eineiig (Ä), monoch.-diamniot.
w. EZ 21	2950	3400	32	33	9—10	wahrscheinl. eineiig (Ä)
w. EZ 22	1500	1680	27	29	7—8	fragl. eineiig (Ä)
m. EZ 23	1480	1390	29	29	7—8	fragl. eineiig (Ä)
w. EZ 24	—	—	—	—	—	fragl. eineiig (Ä)
m. EZ 25	1081	1318	(37)	(41)	7—8	eineiig (Ä), monoch.-diamniot.

Zeichenerklärung: Ä = Ähnlichkeitsdiagnose
U = Unähnlichkeitsdiagnose
m. = männlich
w. = weiblich.

[2] Von den Drillingen 15 wurde das 1. und 2. Individuum zu einem eineiigen Paar zusammengestellt.

besonders erfahrene Assistenten des Institutes vornehmen. Für diese wertvolle Hilfe sage ich den Herren Dr. Bühler, Dr. Geyer und Dr. Lemser meinen aufrichtigsten Dank. Ferner möchte ich Herrn Dr. Quelprud, als Gast des Institutes, ganz besonders dafür danken, daß er mit seinen speziellen Kenntnissen zur Sicherung meiner Zwillingsdiagnosen wesentlich beitrug.

Als Mittel zur Bestimmung der Eineiigkeit oder Zweieiigkeit bediente ich mich zuerst des Geschlechtsvergleiches, dann der von Siemens (54, 55) und v. Verschuer (69) entwickelten Methode der polysymptomatischen Ähnlichkeitsdiagnose bzw. Unähnlichkeitsdiagnose und endlich in Fällen des Vorhandenseins von Plazenten der Eihautbefunde. Für eine Reihe von Zwillingspaaren konnte durch den günstigen Umstand, daß makroskopisch wie mikroskopisch eindeutig nachgewiesene monochorisch-diamniotische Plazenten vorlagen, die Eineiigkeit mit Sicherheit bestimmt werden. Nach Steiner (58) sind Zwillinge mit monochorisch-diamniotischer Plazenta immer EZ. Bei einigen Zwillingspaaren war es jedoch nicht möglich, die Eiigkeitsdiagnose völlig sicherzustellen; je nach dem Grade der Wahrscheinlichkeit dieser Befunde wurden die Paare als fraglich, wahrscheinlich oder sehr wahrscheinlich bewertet.

Die Untersuchung der Muskulatur erstreckte sich auf die Stammmuskulatur des Rumpfes mit Ausnahme der Zwischenrippenmuskeln sowie der tiefen, längs verlaufenden Rückenmuskeln und der Lendenmuskeln in der hinteren Rumpfwand; sie erstreckte sich ferner auf die Muskulatur der oberen und unteren Extremitäten mit Ausnahme der in der Palma und in der Planta gelegenen Finger- und Zehenmuskeln. Die letztgenannten Einschränkungen erfolgten in Anbetracht der bei den Früchten geringen Größe dieser Muskeln, die eine exakte Feststellung von Varietäten nicht gewährleistete. Nicht untersucht wurde die Muskulatur des Kopfes und Gesichtes und des Halses. Nur insoweit, als gewisse Halsmuskeln einen engeren Anschluß an die Rumpfmuskeln haben, wurden auch jene bei der Untersuchung berücksichtigt. Dazu bemerke ich, daß eine Varietät als vorhanden angesehen wurde, wenn sie zumindest in schwacher Ausprägung, als solche aber eindeutig und exakt erkannt werden konnte. Die wichtigsten und interessantesten Varietäten wurden photographiert. Insgesamt wurden 60 Aufnahmen angefertigt, von denen hier nur ein Teil auf den Tafeln XXXIII—XLII gezeigt werden. Wo sich aus technischen Gründen keine Lichtbilder anfertigen ließen, bringe ich zur Veranschaulichung Abbildungen aus der Literatur.

Die Bedeutung, die der Muskel-Innervation für die Beurteilung des morphologischen Wertes eines Muskels zukommt, bezeugen die Arbeiten Fürbringer's (24, 25) und Ruge's (49). Daher war ich bei der Präparation stets bemüht, mein Augenmerk auf die innervierenden Nerven zu richten. In vielen Einzelfällen konnte ich die Innervation verfolgen und genau feststellen.

III. Morphologische Untersuchungen der Muskeln und ihrer Varietäten.

Beschreibung und Übersicht aller beobachteten Varietäten[3].

Die Zwillingspaare wurden ursprünglich nicht in einer bestimmten Reihenfolge präpariert, sondern ganz zufällig aufeinanderfolgend untersucht.

Um Wiederholungen zu vermeiden, die sich aus der Darlegung der Befunde der einzelnen Zwillingspaare ergeben würden, ziehe ich es aus praktischen Gründen vor, die verschiedenen Einzelvarietäten nacheinander, in kurzen Zügen beschreibend, aufzuführen und jeweils die mit den betreffenden Varietäten behafteten Zwillingspaarlinge anzugeben. Dabei sind die in Frage kommenden Muskeln nach Körperabschnitten ungefähr der Topographie entsprechend mit laufenden Nummern geordnet und die verschiedenartigen Varietäten eines Muskels bzw. einer Muskelgruppe mit kleinen Buchstaben (a, b, c usw.) bezeichnet. Auf diese Weise ist gleichzeitig ein Verzeichnis aller untersuchten Abweichungen angelegt. Bei der Beschreibung halte ich mich in der Hauptsache an die Darstellungen von Rauber-Kopsch (48), vereinzelt muß ich mich an die Berichte von Adachi (2) und Loth (45) u. a. anlehnen. Die genannten Quellen werden an entsprechender Stelle vermerkt.

Aufstellung der im Forschungsgut vorkommenden Muskelvarietäten.

1 a) Vorhandensein eines M. cleido-occipitalis.
(Abb. 1, Taf. XXXIII.)[3]

Am vorderen Rand des M. trapezius (Pars descendens), und zwar zwischen diesem und dem M. sternocleidomastoideus, tritt gelegentlich ein überzähliges Bündel auf. In den von mir beobachteten Fällen entsprang das Bündel immer, eng an den Insertionsteil des Trapezius angeschlossen, von dem lateralen Drittel der Clavicula und z. T. noch vom Acromion. Es führte mit aufwärtsstreichenden Fasern in kraniolateraler Richtung zum Schädel und inserierte längs der Linea nuchae superior. Bei kräftiger Entfaltung erreichte es den M. sternocleidomastoideus. Im zervikalen und kranialen Bereich bestand zwischen dem Bündel und der Pars descendens des Trapezius stets eine deutliche mehr oder weniger breite Spalte. (Rauber-Kopsch, Loth.)

Die Varietät zeigten:

---

[3] Erklärung von Abkürzungen und Erläuterung zu den Tafeln:

m. = männlich	w. = weiblich	Prl. = Paarling
r = rechts	l = links	Var. = Varietät

Auf sämtlichen Abbildungen der Taf. XXXIII—XLII sind für gleichgeschlechtige Zwillinge von links nach rechts Paarling I, Paarling II dargestellt, in den Fällen verschiedengeschlechtiger Zwillinge folgt von links nach rechts der weibliche Paarling, der männliche Paarling. Siehe Tafelerklärungen.

PZ 4, w. Prl. l;
PZ 6, m. Prl. l;
m. ZZ 8, Prl. II r, l;
w. ZZ 13, Prl. I r, l und Prl. II r;
w. eineiige Drillinge 15, Individuum I und II r;
m. EZ 20, Prl. I r und Prl. II l;
w. EZ 24, Prl. I l.

2 a) Fehlen der Portio scapularis am M. latissimus dorsi.
(Abb. 2, Taf. XXXIII zeigt das Vorhandensein.)

Der Latissimus dorsi erhält für gewöhnlich ein vom Angulus inferior scapulae entspringendes akzessorisches Bündel. Tritt die Portio scapularis nicht in Erscheinung, so ist dieser Zustand als Abweichung zu betrachten. (Rauber-Kopsch.)

Die Varietät zeigten:

PZ 4, w. Prl. r, l;
m. ZZ 9, Prl. I r, l;
w. ZZ 11, Prl. I r;
w. ZZ 13, Prl. I r, Prl. II r, l;
Drillinge 14, m. Individuum I, w. Individuum II und III r, l;
w. eineiige Drillinge 15, Individuum I r, l und Individuum II l;
w. EZ 19, Prl. I l und Prl. II r, l;
w. EZ 21, Prl. I und II r, l;
m. EZ 25, Prl. I und II r, l.

2 b) Vorhandensein einer Achselbogenbildung am M. latissimus dorsi.
(Abb. 5—15, Taf. XXXIV—XXXVI.)

Im Gebiet der Achselhöhle befindet sich zuweilen ein überzähliges Bündel als muskulöser oder sehniger Strang, welcher vom lateralen Rand des Latissimus ausgeht, die Achselhöhle überbrückt und an der hinteren Fläche des M. pectoralis major (vornehmlich an der selbständigen Pars abdominalis), an der Sehne des M. pectoralis minor, am Processus coracoideus scapulae oder in dessen Nachbarschaft an der Faszie des M. coracobrachialis zur Insertion gelangt. Der Achselbogen kann ganz aus den von der 9. Rippe entspringenden Muskelfasern unter Abzweigung aus dem Latissimus-Verband gebildet sein, er kann aber auch in stärkerer Ausdehnung mittels einer gut entwickelten Zwischensehne unter Bildung eines beliebig großen Winkels vom lateralen Latissimus-Rand abgehen. Bei meinen Untersuchungen fand ich an seiner Bildung meistens echte Latissimus-Bündel und solche, die von einem bogigen Sehnenstreifen entsprangen, beteiligt. Häufig verjüngte sich der Achselbogen zu einer Sehne. In einigen Ausnahmefällen wurde nur ein Achselbogenrudiment beobachtet (Abb. 8, Taf. XXXIV), welches dadurch charakterisiert war, daß aus dem Latissimus-Rand laterale Bündel, infolge einer Tendenz zur

Absonderung, zackenartig frei in die Achselhöhle heraustraten und sich an die Achselfaszie anhefteten. (Rauber-Kopsch.)

PZ 1, m. Prl. r, l;
PZ 2, m. Prl. l;
PZ 4, m. Prl. l;
PZ 5, m. Prl. r, l;
m. ZZ 9, Prl. I r, l;
w. ZZ 13, Prl. II r;
Drillinge 14, m. Individuum I und w. Individuum III r, l und w. Individuum II l;
w. EZ 19, Prl. I und II r, l;
w. EZ 22, Prl. I und II l.

3 a) Vorhandensein eines M. rhomboideus minimus.

Der überzählige Muskel liegt in dem Feld, welches vom kaudalen Rand des M. rhomboideus major und vom kranialen Rand des Latissimus dorsi begrenzt wird. Er nimmt seinen Ursprung von den Dornfortsätzen der Thorakalwirbel V, VI und inseriert am unteren Abschnitt des Margo vertebralis scapulae bzw. auch am Angulus inferior. (Rauber-Kopsch.)

Die Varietät zeigten:

PZ 5, w. Prl. l;
w. EZ 22, Prl. II l.

3 b) Vorhandensein eines überzähligen M. occipito-scapularis. (Abb. 3, Taf. XXXIII.)

Nach Rauber-Kopsch kommt in seltenen Fällen ein überzähliges Bündel, M. occipito-scapularis, vor, das vom Os occipitale entspringt und durch seinen Ansatz an der Scapula mit den Mm. rhomboidei in Beziehung steht. Bezüglich der Insertion unterscheiden A. Mouchet und A. Noureddine (46) drei verschiedene Zustände dieses Muskels: 1. Ansatz an der Scapula (eigentlicher M. occipito-scapularis), 2. Ansatz am M. rhomboideus, 3. Ansatz am M. serratus posterior superior. Bei den von mir angestellten Beobachtungen wurde die erste Ausbildung einmal, die dritte zweimal angetroffen.

Die Varietät zeigten:

PZ 4, m. Prl. l;
m. ZZ 9, Prl. I r;
w. ZZ 13, Prl. II l.

4 a) Vorkommen von akzessorischen Ansätzen des M. levator scapulae. (Abb. 16, Taf. XXXVI.)

Aus dem Muskel kann sich ein Bündel absondern und demzufolge an anderen Stellen inserieren (Rauber-Kopsch). In den nachstehend

aufgeführten Fällen erfolgte die Insertion immer an der Faszie auf der Unterseite des M. serratus anterior (Pars superior), gelegentlich mehr am kranialen Rand des Muskels, zuweilen mehr auf den Margo vertebralis scapulae hin verschoben.

Die Varietät zeigten:

m. ZZ 8, Prl. I r, l;
m. ZZ 9, Prl. I l, Prl. II r;
w. ZZ 11, Prl. II r, l;
w. ZZ 12, Prl. II r;
w. ZZ 13, Prl. I l;
m. EZ 17, Prl. II r;
m. EZ 23, Prl. I und II r, l;
m. EZ 25, Prl. I r, Prl. II l.

5 a) Vorhandensein eines M. splenius accessorius.
(Abb. 17, Taf. XXXVI.)

Der schmale Muskel liegt z. T. auf dem M. splenius und z. T. auf dem Ursprung des M. serratus posterior superior, entspringt von den Dornfortsätzen unterer Hals- oder oberer Brustwirbel (C VII, Th I) und führt zum Atlasquerfortsatz. (In einem Fall [w. ZZ 13, Prl. II l] entsprang das Bündel medial neben einem M. cleido-occipitalis vom oberen Rand des Serratus posterior superior; durch den Einfluß dieses Muskels etwas modifizierter Ursprung.) (Rauber-Kopsch.)

Die Varietät zeigten:

w. ZZ 12, Prl. I l, Prl. II r, l;
w. ZZ 13, Prl. II l;
w. eineiige Drillinge 15, Individuum I und II r, l.

6 a) Vorhandensein eines M. sternalis.
(Abb. 4, Taf. XXXIII.)

Der sehr selten auftretende Muskel ist in seiner Gestalt und Lage recht variabel. Fast immer ist er der Pars sternocostalis des M. pectoralis major aufgelagert und verläuft meistens längs neben dem Sternum in kaudo-kranialer Richtung oder führt etwas schräg auf die Medianssagittale zu. Dabei kann er das Sternum überkreuzen und auf den gegenseitigen Pectoralis major gelangen. Der Muskel kann von verschiedenen Stellen entspringen, oft vom Knorpelteil der 4. oder 5. Rippe, z. T. auch vom angrenzenden Sternum, mitunter vermittels einer Zwischensehne von der Faszie des Pectoralis major. Die Insertion erfolgt im allgemeinen in der Umgebung der Artikulation von Clavicula und Manubrium sterni, so an der Faszie des M. sternocleidomastoideus, der Pars clavicularis des Pectoralis major usw. (Die Variabilität kann so weit gehen, daß auf ein und derselben Thoraxseite zwei derartige Bündel vorkommen.) Von allen beobachteten Sternalis-Muskeln fand ich einen (s. unten Fall

w. ZZ 13, Prl. II r), der sich durch seine auffallende Größe und dadurch auszeichnete, daß er längs des Sternum direkt dem Rippenkorb auflag, wodurch der Pectoralis major nicht vom Brustbein entspringen konnte, sondern zwangsweise von den Winkeln der 5 oberen Rippen ausgehen mußte. (Ruge.)

Die Varietät zeigten:

PZ 7, m. Prl. und w. Prl. r;
w. ZZ 13, Prl. II r;
m. EZ 17, Prl. II r.

6 b) Vorkommen einer selbständigen Pars abdominalis des M. pectoralis major.
(Abb. 12—15, Taf. XXXV—XXXVI.)

Dieser schlanke Muskelteil ist für gewöhnlich mit der Pars sternocostalis verschmolzen. Entwicklungsgeschichtlich entsteht die Pars abdominalis durch Abspaltung und Verlagerung aus der tiefen Pectoralis-Gruppe (vgl. Varietät 6 a M. pectoralis minor). [Lit.: Keibel-Mall (31), Ruge (50).] Eine unvollkommen in den Verband des Pectoralis major einverleibte oder völlig selbständige Pars abdominalis ist als Abweichung aufzufassen. Die Insertion erfolgt bei völliger Selbständigkeit zumeist in der Nachbarschaft des Processus coracoideus an der Faszie des M. coracobrachialis. Ist auch ein gleichseitiger Achselbogen vorhanden, dann treten beide Bündel häufig in Beziehung. (Abb. 12, 13, Taf. XXXV.) Nach Le Double (43) lassen sich alle in der Literatur als M. pectoralis tertius [vgl. Wiedersheim (71)] und quartus [vgl. Bluntschli (6)] bezeichneten akzessorischen Muskelbündel auf die Pars abdominalis zurückführen. (Rauber-Kopsch.)

Die Varietät zeigten:

PZ 1, m. Prl. r, l;
PZ 2, w. Prl. l;
PZ 5, w. Prl. r, l;
PZ 6, m. Prl. r;
w. EZ 19, Prl. I l, Prl. II r, l;
w. EZ 22, Prl. II r;
m. EZ 23, Prl. I und II l.

7 a) Abspaltung eines Bündels aus dem M. pectoralis minor.
(Abb. 10, Taf. XXXV.)

Der Pectoralis minor kann an seinem lateralen Rande eine schmale Portion, die gewisse Ähnlichkeit zu einer selbständigen Pars abdominalis zeigt, abspalten und sie verlagern.

Die Varietät zeigten:

w. ZZ 13, Prl. II r;
Drillinge 14, w. Individuum II und III l.

8 a) Abweichender Ansatz des M. subclavius.
(Abb. 19, Taf. XXXVII.)

Der Muskel führt manchmal über seinen gewöhnlichen Ansatzpunkt an der Clavicula hinaus zu einem zweiten am Lig. coracoclaviculare. Er kann aber auch, ohne an die Clavicula heranzuführen, direkt am Lig. coracoclaviculare ansetzen. Eine weitere Ansatzmöglichkeit bietet der Proc. coracoideus. (Rauber-Kopsch.)

Die Varietät zeigten:

PZ 1, m. Prl. l;
PZ 4, m. Prl. r;
PZ 7, m. Prl. l, w. Prl. r, l;
m. ZZ 9, Prl. I r, Prl. II r, l;
w. ZZ 11, Prl. I r, l, Prl. II l;
w. EZ 24, Prl. I und II r;
m. EZ 25, Prl. I r.

8 b) Spaltung des M. subclavius in zwei Muskelbäuche mit eigenen Ansätzen.
(Abb. 18, Taf. XXXVII.)

Die von der Knochenknorpelgrenze der 1. Rippe entspringende Sehne kann zwei nahezu gleich starke Muskelbäuche oder einen in zwei Bündel gegabelten Fleischteil aus sich hervorgehen lassen. Das kraniale Bündel verläuft in der gewöhnlichen Weise und inseriert an der Clavicula, wogegen das untere Bündel lateralwärts in Richtung auf den Proc. coracoideus führt und dort am Lig. coracoclaviculare zur Insertion kommt (vgl. Varietät 8 a). (Die von Krause (34), Le Double (43) und anderen beschriebenen sogenannten „echten" Subclavius-Verdoppelungen wurden von mir nicht beobachtet.)

Die Varietät zeigten:

PZ 1, m. Prl. r;
m. ZZ 9, Prl. I l;
w. ZZ 11, Prl. II r;
w. ZZ 13, Prl. I l;
w. eineiige Drillinge 15, Individuum III l;
w. EZ 21, Prl. I l;
m. EZ 23, Prl. II r, l;
w. EZ 24, Prl. I und II l;
m. EZ 25, Prl. II l.

9 a) Verminderung unterer Ursprungszacken des M. serratus anterior.

Nach Loth (45) kommt für Europäer die Entwicklung der Ursprünge von der 1. bis 9. Rippe am häufigsten vor (48%). Je nach dem Grade der als Varietät zu betrachtenden Verminderung erstreckt sich der Muskel von der 1. bis 8. Rippe (für Europäer 40%) oder von der 1. bis

7. Rippe (für Europäer 1,5 %). Da der Muskel auf beiden Körperseiten eines Menschen ungleich vermindert sein kann, bewerte ich nur die Verminderung an sich und lasse die Verminderungsstufe unberücksichtigt.

Die Varietät zeigten:

PZ 2, w. Prl. r, l;
PZ 3, m. Prl. und w. Prl. r, l;
PZ 5, w. Prl. r;
PZ 6, m. Prl. l;
PZ 7, m. Prl. l;
m. ZZ 9, Prl. I r, l, Prl. II l;
w. ZZ 12, Prl. I und II r, l;
Drillinge 14, w. Prl. II und III r, l;
w. EZ 16, Prl. II r;
m. EZ 18, Prl. II r;
w. EZ 19, Prl. I und II r, l;
w. EZ 21, Prl. II r, l;
w. EZ 22, Prl. I r, l;
m. EZ 25, Prl. I l.

9 b) Vermehrung unterer Ursprungszacken des M. serratus anterior. (Abb. 20, Taf. XXXVII.)

Infolge vermehrter Ursprünge kann der Muskel kaudalwärts bis zur 10. Rippe reichen (nach Loth: für Europäer 10 %); er kann sich sogar bis zur 11. Rippe erstrecken (für Europäer 0,6 %). Bei meinen Untersuchungen wurden vermehrte Ursprünge nur bis zur 10. Rippe gefunden.

Die Varietät zeigten:

PZ 7, w. Prl. r;
m. ZZ 8, Prl. I l, Prl. II r;
Drillinge 14, m. Prl. I r, l;
w. eineiige Drillinge 15, Individuum I r, l, Individuum II l;
m. EZ 17, Prl. I l, Prl. II r, l;
m. EZ 20, Prl. I und II r, l;
m. EZ 23, Prl. I und II l.

10 a) Vollständige Verschmelzung des M. infraspinatus mit dem M. teres minor. (Rauber-Kopsch.)

Die Varietät zeigten:

w. ZZ 9, Prl. II l;
w. EZ 22, Prl. II l;
m. EZ 25, Prl. I l.

10 b) Teilweise Verschmelzung des M. infraspinatus mit dem M. teres minor. (Rauber-Kopsch.)

Die Varietät zeigten:

PZ 4, m. Prl. l;
PZ 5, w. Prl. r, l;
m. ZZ 9, Prl. II r;
m. ZZ 10, Prl. I r;
w. ZZ 11, Prl. I und II l;
w. ZZ 12, Prl. II r, l;
w. EZ 16, Prl. I und II l;
m. EZ 17, Prl. I r, Prl. II l;
m. EZ 23, Prl. I und II r;
m. EZ 25, Prl. I r, Prl. II r, l.

11 a) Abgabe eines Bündels des M. teres major an das Caput longum m. tricipitis brachii.

Diese von mir nur einmalig festgestellte Bildung ist als überzähliges Bündel zu betrachten, welches den Raum zwischen dem Teres major, Teres minor und dem Caput longum des Trizeps einnahm. Es entsprang gemeinsam mit dem Teres major von einem schmalen Felde der Dorsalfläche der Scapula am Angulus inferior und sonderte sich am kranialen Rande des Teres major aus dem Muskelverbande ab und strebte direkt auf den Anfangsteil des Caput longum zu. Dabei verjüngte sich das akzessorische Bündel zu einer dünnen Endsehne, die an der Faszie des Caput longum inserierte. Der Teres major selbst verlief weiterhin normal. (Nach Rauber-Kopsch sollen überzählige Bündel vorkommen.)

Die Varietät zeigte:

m. EZ 25, Prl. I r.

12 a) Vorhandensein eines Caput tertium des M. biceps brachii.
(Abb. 21, 22, Taf. XXXVII—XXXVIII.)

Ein dritter Kopf entspringt oftmals am Humerus von der Crista tuberculi minoris. Der Ausgangspunkt liegt zwischen dem Ansatz des M. coracobrachialis und dem Ursprung des M. brachialis. Der Übergang des akzessorischen Kopfes in den Muskel erfolgt meistens im distalen bis mittleren Teil des Bauches. Vereinzelt zeigt es sich, daß der dritte Kopf in seinem Ursprungsgebiet zusammen mit dem Anfangsteil des Brachialis von einer gemeinsamen Faszie umhüllt wird [s. Adachi (2)]. (Rauber-Kopsch.)

In einem der untersuchten Fälle (PZ 6 m., Prl. r) gelang es mir, die Innervation zu ermitteln. Der zum M. brachialis führende Ast des Nervus musculocutaneus gab eine Faser an das Caput tertium ab.

Die Varietät zeigten:

PZ 3, m. Prl. und w. Prl. l;
PZ 4, w. Prl. r, l;

PZ 6, m. Prl. r;
PZ 7, m. Prl. r, w. Prl. l;
m. ZZ 8, Prl. I r, l;
m. ZZ 9, Prl. I und II l;
m. ZZ 10, Prl. I r, l, Prl. II l;
w. ZZ 11, Prl. I r;
w. ZZ 12, Prl. II r;
w. eineiige Drillinge 15, Individuum II r, l, Individuum III l;
m. EZ 17, Prl. I l, Prl. II r, l;
m. EZ 18, Prl. I l;
w. EZ 19, Prl. II r;
m. EZ 25, Prl. II r.

13 a) Aberrantes Bündel des M. coracobrachialis.
(Abb. 33, Taf. XL.)

Es handelt sich hierbei um ein aus dem distalen Teil des Coracobrachialis abgesprengtes Muskelbündel, das aus der medialen Muskelkante hervorgeht, in seinem Verlauf den N. medianus und die Vasa brachiales überbrückt und am Septum intermusculare mediale zur Insertion kommt. Der Hauptteil des Bauches inseriert normal.

Die Varietät zeigte:
PZ 1, m. Prl. l.

14 a) Verdoppelung des M. anconaeus.

Unter dem Muskel befindet sich ein zweiter gleichgestalteter Muskel, der einerseits zugleich am Epicondylus lateralis und an der Gelenkkapsel und andererseits an der lateralen Fläche des proximalen Endes der Ulna befestigt ist.

Die Varietät zeigten:
m. EZ 25, Prl. I und II r.

15 a) Fehlen des M. palmaris longus. (Rauber-Kopsch.)
(Abb. 24, Taf. XXXVIII.)

Die Varietät zeigten:
PZ 2, w. Prl. l;
PZ 7, m. Prl. r, w. Prl. r, l;
m. ZZ 9, Prl. I l;
m. ZZ 10, Prl. II r, l;
w. ZZ 11, Prl. I und II r, l;
w. ZZ 13, Prl. II l;
w. eineiige Drillinge 15, Individuum I und III r, l, Individuum II l;
w. EZ 16, Prl. I r;
w. EZ 19, Prl. I l, Prl. II r;
w. EZ 22, Prl. I und II r, l.

15 b) Proximal gelegene Sehne, distal gelegener Muskelbauch des M. palmaris longus.
(Abb. 25, 26, Taf. XXXVIII—XXXIX.)
(Das Lageverhältnis von Fleischteil und Sehne ist sehr variabel.) (Rauber-Kopsch.)

Die Varietät zeigten:
PZ 1, m. Prl. r, w. Prl. l;
w. ZZ 13, Prl. II r;
w. eineiige Drillinge 15, Individuum II r;
w. EZ 19, Prl. I r.

15 c) Proximal und distal gelegener Sehnenteil und muskulöser Mittelteil des M. palmaris longus.
(Abb. 23, Taf. XXXVIII.)
(Vgl. Varietät 15 b.) (Rauber-Kopsch.)

Die Varietät zeigte:
m. ZZ 9, Prl. I r.

16 a) Fehlen der Sehne für den 5. Finger des M. flexor digitorum sublimis. (Rauber-Kopsch.)

Die Varietät zeigten:
w. ZZ 13, Prl. I r;
w. EZ 22, Prl. I und II r, l.

16 b) Akzessorischer Kopf des M. flexor digitorum sublimis.

Der Muskel erhält gelegentlich ein schlankes, spindelförmiges akzessorisches Bündel vom Proc. coronoideus ulnae. Dieses führt auf der Unterseite in den mittleren Teil des Muskels mit einer schmalen Sehne, die unter der Muskelfaszie während ihres weiteren Verlaufes mit den Fasern verschmilzt. Zuweilen kommt es vor, daß zwei neben- oder aufeinander gelegene Bündel vorhanden sind, oder daß sich der überzählige Kopf gabelt, wobei er eine Portion an einen benachbarten Muskel (Flexor digitorum profundus bzw. Flexor pollicis longus) abgibt. Es kann ferner möglich sein, daß sich das Bündel unvollkommen differenziert hat.

Die Varietät zeigten:
w. EZ 16, Prl. I r, l, Prl. II l;
w. EZ 24, Prl. II r.

17 a) Akzessorischer Kopf des M. flexor digitorum profundus.
(Abb. 27, 29, Taf. XXXIX.)

Der akzessorische schmale Kopf nimmt seinen Ursprung vom Proc. coronoideus ulnae; es ist nicht ausgeschlossen, daß bisweilen auch der Epicondylus medialis humeri als Ausgang in Frage kommt. Im mittleren Teil des Flexor digitorum profundus findet die Vereinigung statt.

Gelegentlich setzt sich das Bündel unter der Muskelfaszie sehnig fort und läßt sich bis zum Hervortritt der vier Sehnen verfolgen. Das Bündel entspricht dem überzähligen Kopf des M. flexor digitorum sublimis bzw. des M. pollicis longus. (Rauber-Kopsch nennt diese Bildung „Verstärkungsbündel".) In vielen Fällen konnte ich die Innervation bestimmen; sie erfolgte durch den N. medianus.

Die Varietät zeigten:

m. ZZ 9, Prl. I und II r;
w. ZZ 11, Prl. II l;
w. ZZ 13, Prl. II r, l;
w. EZ 16, Prl. I r, Prl. II l;
m. EZ 17, Prl. I und II r;
w. EZ 19, Prl. I und II l;
m. EZ 20, Prl. I und II r;
w. EZ 21, Prl. I r, l, Prl. II l;
w. EZ 22, Prl. I r, l, Prl. II r.

18 a) Akzessorischer Kopf des M. flexor pollicis longus.
(Abb. 27, 28, Taf. XXXIX.)

Das akzessorische, relativ häufige Bündel entspringt vom Proc. coronoideus ulnae, mitunter auch vom Epicondylus medialis humeri, und vereinigt sich mit dem Muskelbauch im mittleren Teil desselben. Es entspricht hinsichtlich Form und Lage ganz dem überzähligen Kopf des M. flexor digitorum sublimis bzw. des M. flexor digitorum profundus. (Rauber-Kopsch bezeichnet diese Varietät als „Verstärkungsbündel". Adachi dagegen als „akzessorischen Kopf".) Wie sich wiederholt gezeigt hat, übernahm der N. medianus durch eine besondere Faser die Innervierung.

Die Varietät zeigten:

PZ 2, w. Prl. l;
PZ 3, w. Prl. l;
PZ 6, m. Prl. r, l und w. Prl. r;
PZ 7, w. Prl. r;
m. ZZ 9, Prl. II r, l;
m. ZZ 10, Prl. II l;
w. ZZ 13, Prl. I und II r, l;
Drillinge 14, w. Individuum II und III r;
w. eineiige Drillinge 15, Individuum I, II und III r, l;
w. EZ 16, Prl. I l, Prl. II r;
m. EZ 18, Prl. I r;
w. EZ 21, Prl. I r, Prl. II r, l;
w. EZ 22, Prl. I und II r, l;
w. EZ 24, Prl. I r, l, Prl. II l.

18 b) Überzähliger Muskel im mittleren bis distalen Bereich in der tiefen Schicht der Flexorengruppe.
(Abb. 30, Taf. XXXIX.)

Das Bündel entspringt im Anschluß an den Flexor pollicis longus vom inneren Rand des Radius sowie von der Membrana interossea antibrachii. Es verläuft über den M. pronator quadratus hinweg zur Palma. Die zugehörige Sehne kann sich entweder am Lig. carpi transversum befestigen oder aber mit der Zeigefingersehne des benachbarten Flexor digitorum profundus vereinigen. Es konnte festgestellt werden, daß die Innervation der N. interosseus volaris des N. medianus übernimmt. Der den Flexor pollicis longus versorgende N. interosseus volaris gab in allen Fällen eigens für das akzessorische Bündel eine Faser ab. Die Abzweigung lag innerhalb, oftmals auch außerhalb des Flexor pollicis longus. Es kam ferner vor, daß der N. interosseus volaris das überzählige Bündel durchbohrte und während seines Durchtrittes einen Nerven abspaltete. (Die Beschreibung einer gleichartigen Variation habe ich in der Literatur nicht finden können.)

Die Varietät zeigten:

PZ 7, m. Prl. l;
m. ZZ 10, Prl. I l, Prl. II r, l;
Drillinge 14, m. Individuum I r, l;
Drillinge 15, w. Individuum III r;
w. EZ 16, Prl. I l, Prl. II r;
w. EZ 24, Prl. I r, l, Prl. II l.

18 c) Vorhandensein eines von der Volarfläche des Radius entspringenden, radial neben dem M. flexor pollicis longus gelegenen überzähligen Bündels.

Ein einziges Individuum zeigte ein Bündel, das mit dünner Sehne von der volaren Fläche des Radius in Höhe des Ansatzes des M. supinator und M. pronator teres entsprang. Der Muskelbauch erstreckte sich radial neben und teilweise auf dem M. flexor pollicis longus distalwärts. Zwischen beiden Muskeln lag der Ramus superficialis n. radialis. Im Bereich der Handwurzelknochen verjüngte sich der Bauch zu einer langen Sehne, die den genannten Nerven überkreuzte und ulnar neben diesem zur Palma führte. Der Muskel inserierte an der Basis der Grundphalanx des 3. Fingers.

Die Varietät zeigte:

PZ 6, w. Prl. l.

19 a) Überzählige Sehne des M. extensor carpi radialis longus bzw. brevis.

Nach Le Double sind beide Extensoren in entwicklungsgeschichtlicher und vergleichend-anatomischer Hinsicht als ein Muskel aufzu-

fassen. Bei beiden Muskeln sind überzählige Sehnen möglich, welche zumeist am Metacarpale II oder III ansetzen. (Rauber-Kopsch.)

Die Varietät zeigten:

m. ZZ 10, Prl. II l;
w. ZZ 11, Prl. I r, Prl. II l;
w. ZZ 13, Prl. I r;
w. eineiige Drillinge 15, Individuum II und III r;
w. EZ 16, Prl. II r, l;
m. EZ 20, Prl. I l, Prl. II r, l.

19 b) Austausch bzw. Abgabe von Bündeln oder Sehnen bei den Mm. extensor carpi radialis longus et brevis.

Gelegentlich kommt es vor, daß aus dem proximalen Teil beider Muskeln bzw. eines der beiden je eine Sehne, seltener ein schlankes Bündel austritt und sich weiter distal in den anderen Muskel einverleibt. Der Übergang kann kurz vor der Insertion erfolgen. Sofern ein Austausch vorliegt, findet eine Überkreuzung der abgespaltenen Stränge statt. (Diese Bildungen lassen auf Beziehungen zu den überzähligen Sehnen der Muskeln schließen; vgl. Varietät 19 a.) (Rauber-Kopsch.)

Die Varietät zeigten:

PZ 3, m. Prl. l;
m. ZZ 8, Prl. II l;
w. ZZ 11, Prl. I l;
w. EZ 16, Prl. I l, Prl. II r;
w. EZ 22, Prl. I und II l.

20 a) Vorhandensein einer überzähligen Sehne zum Daumen am M. extensor digitorum communis.

Der Muskel entwickelt manchmal außer den Sehnen für den zweiten bis fünften Finger eine weitere für den Daumen. Der Fleischteil, aus dem die überzählige Sehne hervorgeht, kann mehr oder weniger stark aus der Muskelmasse abgesondert sein. Als Folge einer völligen Abspaltung bildet sich ein akzessorisches Bündel. Der Ansatz liegt an der Basis der Mittel- und Endphalanx des Daumens. (Rauber-Kopsch.)

Bei Auftreten von akzessorischen Bündeln gelang es mir, die Innervation nachzuweisen; sie wurde vom Ramus profundus n. radialis übernommen.

Die Varietät zeigten:

PZ 4, m. Prl. l;
w. ZZ 12, Prl. I r, l, Prl. II l.

21 a) Vorkommen einer einfachen Endsehne des M. extensor digiti V proprius.

Für gewöhnlich treten aus dem Muskelbauch zwei Sehnen hervor, mitunter ist nur eine Sehne mit normalem Ansatz entwickelt. (Rauber; Kopsch.)

Die Varietät zeigten:

PZ 1, w. Prl. l;
m. ZZ 10, Prl. II l;
w. EZ 16, Prl. I l;
m. EZ 17, Prl. I l;
m. EZ 18, Prl. II l;
m. EZ 23, Prl. I und II r, l.

21 b) Vorhandensein zweier überzähliger Sehnen für den 4. Finger am M. extensor digiti V proprius.

Die überzähligen Sehnen ziehen zur Dorsalaponeurose des 4. Fingers. (Rauber-Kopsch.)

Die Varietät zeigte:

PZ 4, w. Prl. r.

22 a) Verdoppelung bzw. Vermehrung der Sehne des M. abductor pollicis longus durch Längsteilung.
(Abb. 31, Taf. XL.)

Nach Rauber-Kopsch sind zwei, drei und mehr gleichverlaufende Endsehnen als Abweichungen zu betrachten. Der Ansatz kann außer am Metacarpale I noch am Os multangulum majus oder auch bisweilen an der Faszie des M. abductor pollicis brevis stattfinden.

Die Varietät zeigten:

PZ 3, w. Prl. l;
PZ 4, m. Prl. und w. Prl. r, l;
PZ 5, m. Prl. und w. Prl. r, l;
PZ 6, m. Prl. r, l, und w. Prl. l;
PZ 7, m. Prl. und w. Prl. r, l;
m. ZZ 8, Prl. I und II r, l;
m. ZZ 9, Prl. I und II l;
m. ZZ 10, Prl. I l;
w. ZZ 11, Prl. I und II r, l;
w. ZZ 12, Prl. I und II r, l;
w. ZZ 13, Prl. I r, l, Prl. II r;
w. eineiige Drillinge 15, Individuum I u. II r, l, Individuum III l;
w. EZ 16, Prl. I und II r, l;
m. EZ 17, Prl. I und II r, l;
m. EZ 20, Prl. I und II r, l;
w. EZ 21, Prl. I und II l;
w. EZ 22, Prl. I und II r, l;
m. EZ 23, Prl. I und II r, l;
w. EZ 24, Prl. I und II r, l;
m. EZ 25, Prl. I und II l.

23 a) Verdoppelung der Sehne des M. extensor indicis proprius. (Rauber-Kopsch.)

Die Varietät zeigten:

PZ 2, m. Prl. und w. Prl. r;
PZ 5, w. Prl. r;
w. ZZ 11, Prl. I r;
w. EZ 19, Prl. I und II r;
w. EZ 24, Prl. I und II r, l;
m. EZ 25, Prl. I l, Prl. II r, l.

23 b) Überzählige Sehne zum 3. Finger am M. extensor indicis proprius. (Abb. 32, Taf. XL.)

Die überzählige Sehne kann mit und ohne zugehörigen Fleischteil aus dem Muskelbauch hervorgehen. Beide Sehnen führen gemeinsam durch das vierte Fach unter dem Lig. carpi dorsale. Nach ihrer Trennung liegen sie ulnar neben den entsprechenden Sehnen des Extensor digitorum communis und verschmelzen mit diesem am Anfang der Grundphalanx des 2. und 3. Fingers. (Rauber-Kopsch.)

Die Varietät zeigten:

m. ZZ 10, Prl. I und II r;
Drillinge 14, w. Individuum II l;
m. EZ 18, Prl. I l;
w. EZ 19, Prl. I l.

23 c) Verdoppelung der Zeigefingersehne und zugleich Vorhandensein einer überzähligen Sehne für den 3. Finger am M. extensor indicis proprius. (Rauber-Kopsch.)

Die Varietät zeigten:

m. ZZ 10, Prl. I und II l.

24 a) Fehlen des M. pyramidalis. (Rauber-Kopsch.)

Die Varietät zeigten:

PZ 1, w. Prl. r;
PZ 7, m. Prl. r;
m. ZZ 8, Prl. I r;
m. ZZ 10, Prl. I r, l, Prl. II r;
w. ZZ 12, Prl. I r, l;
w. ZZ 13, Prl. I r, l, Prl. II r;
m. EZ 18, Prl. I l, Prl. II r;
m. EZ 20, Prl. I r.

25 a) Vorhandensein einer sehnigen Inskription in Verlängerung der 10. oder 11. Rippe am M. obliquus internus abdominis. (Rauber-Kopsch.) (Abb. 34, Taf. XL.)

Die Varietät zeigten:

PZ 1, w. Prl. r, l;
PZ 4, w. Prl. r, l;
PZ 6, w. Prl. r, l;
m. ZZ 9, Prl. I l;
w. ZZ 11, Prl. I r, l, Prl. II r;
w. EZ 22, Prl. II r, l.

25 b) Vorhandensein eines Knorpelrudimentes an der Grenze des M. obliquus internus abdominis und des 9. M. intercostalis internus.

Diese Bildung wurde bei den Untersuchungen nur einmal beobachtet. Es handelt sich um ein kleines, schmales, lanzettförmiges Knorpelgebilde, das sich zwischen der 9. und 10. Rippe längs der Grenze des inneren Obliquus und des inneren Zwischenrippenmuskels befand.

Die Varietät zeigte:

PZ 1, m. Prl. l.

26 a) Fehlen des M. psoas minor. (Rauber-Kopsch.)
(Abb. 35, Taf. XLI.)

Die Varietät zeigten:

PZ 1, m. Prl. r;
PZ 2, w. Prl. r, l;
PZ 4, m. Prl. r, l und w. Prl. r;
PZ 6, m. Prl. l;
PZ 7, m. Prl. r;
m. ZZ 8, Prl. II l;
m. ZZ 9, Prl. I und II r, l;
w. ZZ 11, Prl. II r;
w. ZZ 12, Prl. II r;
w. ZZ 13, Prl. II r, l;

Drillinge 14, m. Individuum I, w. Individuum II r, l und w. Individuum III l;
w. eineiige Drillinge 15, Individuum II l;
m. EZ 18, Prl. I und II r, l;
w. EZ 19, Prl. I und II r, l;
m. EZ 20, Prl. II r;
w. EZ 22, Prl. I und II r, l;
m. EZ 23, Prl. I r, Prl. II r, l;
m. EZ 25, Prl. I und II r, l.

26 b) Abweichende Insertion und Rückbildungserscheinung des M. psoas minor.

Normalerweise strahlt die Endsehne des Muskels in die Fascia iliaca aus und inseriert mit dieser an der Eminentia iliopectinea. Zuweilen ist

der Muskel mehr oder weniger stark rückgebildet. Das Volumen des Fleischteiles vermindert sich und die Endsehne ist infolge ihrer Verkürzung gezwungen, an anderer Stelle zu inserieren. Die Sehne kann dicht an der Wirbelsäule entlang verlaufen und sich z. T. auf die Hinterseite des M. psoas major wenden. Ansatzpunkte bieten die Pars lateralis des Os sacrum, der Wirbelkörper des 5. Lendenwirbels und die Faszie des Psoas major. (Rauber-Kopsch.)

Die Varietät zeigten:

PZ 1, m. Prl. l;
m. ZZ 10, Prl. II r, l.

26 c) Teilweise Verschmelzung des M. psoas minor mit dem M. psoas major.

Die teilweise Verschmelzung äußert sich so, daß die Sehne des Psoas minor entweder unter die Faszie des Psoas major gelangt und sich ganz oder größtenteils mit den Faserbündeln vereinigt, oder direkt mit der Faszie des Psoas major verschmilzt. Ferner können Muskelportionen aus der Hinterfläche des Psoas minor in den Psoas major übertreten.

Die Varietät zeigten:

m. ZZ 8, Prl. I l;
w. ZZ 13, Prl. I r;
m. EZ 17, Prl. I r, l, Prl. II r.

27 a) Teilung des M. piriformis in zwei Portionen infolge Durchtretens von Bündeln des Plexus sacralis.
(Abb. 36, 37, Taf. XLI.)

Die Längsteilung des Muskels wird dadurch verursacht, daß sich der Plexus sacralis bereits vor dem Piriformis im Foramen ischiadicum majus in zwei Stränge, den N. tibialis und den N. peronaeus communis, spaltet, von denen der dorsal gelegene (N. peronaeus communis) den Muskel durchbohrt. An der Durchbohrung ist gelegentlich der N. cutanaeus femoris posterior beteiligt. Nach dem Durchtritt vereinigen sich beide Stränge zum N. ischiadicus. Die geteilten Muskelbäuche setzen mit gemeinsamer Sehne normal an der Spitze des Trochanter major an. (Rauber-Kopsch.)

Die Varietät zeigten:

PZ 4, w. Prl. l;
PZ 5, m. Prl. r, w. Prl. r, l;
m. ZZ 8, Prl. II r;
w. ZZ 11, Prl. II r, l;
Drillinge 14, w. Individuum II und III r;
w. EZ 19, Prl. I r;
w. EZ 24, Prl. I r.

28 a) Fehlen des M. peronaeus tertius.
(Abb. 38, Taf. XLII.)

Die aus dem Verband des M. extensor digitorum longus führende Sehne, welche an den Rücken der Basen der Metatarsalia IV und V inseriert, wird mit ihrem zugehörigen, mehr oder weniger abgesonderten Fleischteil als M. peronaeus tertius bezeichnet. Dieser Muskel kann fehlen. (Rauber-Kopsch.)

Die Varietät zeigten:
m. EZ 20, Prl. II l;
w. EZ 21, Prl. II r;
w. EZ 22, Prl. II l;
w. EZ 24, Prl. I r;
m. EZ 25, Prl. I und II r, l.

29 a) Vorhandensein eines überzähligen M. peronaeus quartus.

Dieser Muskel befindet sich unter dem M. peronaeus brevis und entspringt von der hinteren und z. T. äußeren Fläche des distalen Fibula-Endes zwischen dem Peronaeus brevis und dem Flexor hallucis longus. Der Ansatz erfolgt unterhalb des Malleolus lateralis an der lateralen Fläche des Calcaneus. (Rauber-Kopsch.)

In einem Fall beobachtete ich, daß der Muskel von dem N. peronaeus superficialis innerviert wurde.

Die Varietät zeigten:
PZ 3, w. Prl. r;
PZ 6, w. Prl. r;
m. ZZ 8, Prl. II r;
w. EZ 22, Prl. I und II r, l.

30 a) Fehlen des M. plantaris. (Rauber-Kopsch.)

Die Varietät zeigten:
PZ 3, m. Prl. l;
w. ZZ 12, Prl. I l;
w. EZ 16, Prl. II r, l.

30 b) Abweichender Ansatz des M. plantaris.

Nach Rauber-Kopsch sind bei dem Plantaris verschiedene abweichende Ansätze möglich, u. a. wird auch die Unterschenkelmitte als Befestigungsstelle angegeben.

Nur bei einem einzigen Individuum beobachtete ich eine ähnliche Ansatzvariation. Der Muskel hatte stark rudimentären Charakter. Aus dem schmalen und flachen Bauch trat eine dünne Sehne hervor, die sich am proximalen Rande an der Faszie des M. soleus anheftete.

Die Varietät zeigte:
m. ZZ 8, Prl. I l.

30 c) Doppelter Ansatz des M. plantaris infolge Gabelung des Muskelbauches. (Abb. 39, Taf. XLII.)

Diese Plantaris-Varietät ist dadurch gekennzeichnet, daß aus dem medialen Rande des Muskelbauches ein kurzes, stark sehniges Bündel abzweigt, welches sich teils am Lig. popliteum obliquum, teils am proximalen Tibia-Ende befestigt. Der Hauptanteil des Muskels setzt sich in der normalen Weise fort.

Die Varietät zeigten:
w. EZ 19, Prl. I r, Prl. II l.

31 a) Vorhandensein eines akzessorischen Kopfes des M. flexor digitorum longus.
(Abb. 40, Taf. XLII.)

Gelegentlich erhält der Muskel einen akzessorischen Kopf, welcher im distalen Bereich des Unterschenkels zwischen der oberflächlichen und tiefen Schicht der Flexoren-Gruppe liegt. Mitunter treten auch zwei derartige Köpfe auf. Zumeist entspringt das überzählige Bündel vom Margo medialis des mittleren Fibula-Teiles und weiterhin von einem Sehnenbogen, der sich schräg lateral- und distalwärts zur hinteren Fläche des distalen Fibula-Endes ausspannt. Der Ursprung kann sich auch ganz auf das distale Fibula-Ende beschränken. Das Bündel weist häufig eine eigene Sehne auf, die neben der Sehne des M. flexor hallucis longus zur Planta zieht und dort mit der gemeinsamen Sehne des Flexor digitorum longus und des M. quadratus plantae verschmilzt. Vereinzelt verbindet es sich ohne Sehne bereits im distalen Unterschenkelabschnitt mit dem Muskel. (Rauber-Kopsch.)

Bei meinen Untersuchungen war mehrmals die Innervation genau festzustellen; sie erfolgte durch eine Nervenfaser aus dem N. tibialis. Die intramuskulare Auflösung der Fasern wurde stets beobachtet.

Die Varietät zeigten:
PZ 2, w. Prl. l;
PZ 6, m. Prl. l;
m. ZZ 9, Prl. I und II r, l;
m. ZZ 10, Prl. II r;
w. eineiige Drillinge 15, Individuum I und II r, Individuum III r, l;
w. EZ 24, Prl. I r.

Aus Zweckmäßigkeitsgründen wird die Variabilität der Ursprungszacken am Pectoralis minor von den aufgeführten Varietäten getrennt und gesondert mitgeteilt.

Variabilität der Ursprungszacken des M. pectoralis minor.

Loth (1931) fand, daß der Muskel mit unregelmäßiger Zahl und Lage der Ursprungszacken von den oberen Rippen entspringt, am häufigsten (in 32,5 %)

von der 3., 4. und 5. Rippe. Nach Rauber-Kopsch entspringt der Muskel ebenfalls am meisten von der 3.—5. (oder 2.—5.) Rippe. Die Ursprungszacken können verschoben, vermehrt oder vermindert sein. Die Vermehrung und Verminderung kann am kranialen sowie kaudalen Rand erfolgen.

Die Befunde sind:

	Paarling	rechte Rippe	linke Rippe
PZ 1	m.	3.—4.	2.—4.
	w.	2.—5.	2.—4.
PZ 2	m.	3.—5.	3.—5.
	w.	2.—4.	3.—4.
PZ 3	m.	2.—5.	2.—5.
	w.	2.—5.	2.—5.
PZ 4	m.	2.—5.	2.—5.
	w.	2.—5.	2.—5.
PZ 5	m.	3.—5.	3.—5.
	w.	2.—5.	2.—5.
PZ 6	m.	3.—5.	2.—5.
	w.	2.—5.	3.—5.
PZ 7	m.	2.—4.	2.—4.
	w.	2.—4.	2.—5.
m. ZZ 8	I	2.—5.	2.—5.
	II	2.—5.	2.—4.
m. ZZ 9	I	2.—5.	2.—5.
	II	2.—4.	2.—4.
m. ZZ 10	I	3.—5.	2.—5.
	II	3.—5.	3.—5.
w. ZZ 11	I	2.—4.	2.—4.
	II	2.—5.	2.—4.
w. Z Z 12	I	2.—4.	2.—4.
	II	2.—4.	2.—4.
w. ZZ 13	I	2.—5.	2.—5.
	II	2.—5.	2.—5.
Drillinge 14	m. Individuum I	3.—5.	2.—4.
	w. Individuum II	2.—4.	2.—4.
	w. Individuum III	2.—4.	2.—5.
w. eineiige	Individuum I	2.—5.	2.—5.
Drillinge 15	Individuum II	2.—5.	2.—5.
	Individuum III	2.—5.	2.—5.
w. EZ 16	I	3.—5.	3.—5.
	II	3.—5.	3.—5.
m. EZ 17	I	2.—5.	2.—5.
	II	2.—5.	2.—5.
m. EZ 18	I	1.—4.	1.—4.
	II	1.—4.	1.—4.
w. EZ 19	I	2.—5.	2.—4.
	II	2.—5.	2.—4.
m. EZ 20	I	2.—4.	2.—4.
	II	2.—4.	2.—4.
w. EZ 21	I	2.—5.	2.—4.
	II	2.—4.	2.—4.

	Paarling	rechte Rippe	linke Rippe
w. EZ 22	I	2.—5.	2.—5.
	II	2.—5.	2.—4.
m. EZ 23	I	2.—5.	2.—5.
	II	2.—5.	2.—4.
w. EZ 24	I	2.—5.	2.—5.
	II	2.—4.	2.—5.
m. EZ 25	I	2.—5.	2.—4.
	II	2.—5.	2.—5.

IV. Die Variabilität der menschlichen Muskulatur.

Es ist eine Tatsache, daß die vielfach beschriebenen gleichartigen Muskelabweichungen des Menschen nie in allen Einzelheiten gänzlich übereinstimmend sind. Bei genauester Betrachtung werden sich immer geringe individuelle Unterschiede ergeben; selbst für den normalen Zustand lassen sich solche kleinsten Schwankungen wahrnehmen. In diesem Zusammenhang weise ich auf die Ausführungen von Bluntschli (6) hin, der an dem Beispiel des Achselbogens die Mannigfaltigkeit der Gestaltung erörtert. Bezüglich der verschiedenen Ausprägungen des M. sternalis seien die Arbeiten Ruge's (50) und Eisler's (15) erwähnt. Schwalbe-Pfitzner (52) machen auf die verschiedenen Ursprungsmöglichkeiten des überzähligen dritten Bizeps-Kopfes aufmerksam. Alle diese kleinen und feinsten Abänderungen, die sich an den Einzelvarietäten sowie an den normalen Muskeln zeigen, kennen wir in ihrer Bedeutung noch nicht; sie müssen daher hier übergangen werden. Aus der Beschreibung meiner Befunde ist zu ersehen, daß ich nur das Charakteristische, wenn ich so sagen darf, den Typus einer Bildung, berücksichtigt habe und die individuellen Unterschiede, sofern in ihnen nicht wirklich neue Zustände zu erblicken waren, bei der Gruppierung und Aufstellung der Varietäten außer acht ließ.

Wie aus den Zwillingsbeobachtungen hervorgeht, ist die Häufigkeit des Auftretens der Einzelvarietäten eine ganz verschiedene. Es hat sich gezeigt, daß bestimmte Muskelbildungen bei vielen Individuen vorkommen, andere wieder nur bei wenigen vorhanden sind, ja, daß endlich gewisse Abweichungen überhaupt nur einmal oder zweimal in Erscheinung treten. Bei der Durchsicht der Fülle von einschlägigen Schriften findet man wiederholt Mitteilungen über bisher gänzlich unbekannte Bildungen; in einem Falle ist von einem völlig neuen Muskel die Rede, ein anderer weiß von irgendwelchen eigentümlichen Modifikationen zu berichten, ein dritter behandelt schließlich einen noch niemals festgestellten Verlust eines Muskels usw. Nicht immer gibt es in der Literatur für seltene Varietäten Beiträge oder Vergleichsmöglichkeiten, geschweige denn über diese oder jene Seltenheit statistische Angaben. Es liegt ja in der Natur der Sache, daß die häufigsten Variationen am bekanntesten und einer Bearbeitung am zugänglichsten sind.

Es erweist sich nun als notwendig, eine besondere Aufstellung zu bringen für den Vergleich der Häufigkeit des Auftretens der Einzelvarietäten innerhalb

der Zwillinge mit dem Hundertsatz von Varietäten in bestimmten Bevölkerungen.

1. Die Häufigkeit von Muskelvarietäten bei Zwillingen im Vergleich zu der in Populationen.

Wie weiter oben näher begründet wurde, ließen sich für eine Reihe einzelner Varietäten in der Literatur keine statistischen Angaben finden. Bedauerlicherweise ist in anderen Fällen ein Vergleich von Zahlenwerten insofern erschwert, als aus den Arbeiten einiger Autoren nicht deutlich genug hervorgeht, ob die Hundertsätze aus der Anzahl von Leichen oder deren Körperhälften errechnet sind. Da die Untersuchungen von Adachi und Schwalbe-Pfitzner genaue Auskunft über die Berechnung der Werte geben, bin ich hierin dem Beispiel von Schwalbe-Pfitzner gefolgt und habe entsprechend meine Angaben auf die Körperhälften bzw. Seitenteile der Zwillingsleichen bezogen. Das hat noch seinen weiteren Grund darin gehabt, daß es sich bei der Population von Schwalbe-Pfitzner um Elsässer handelt, die den Berliner Zwillingen rassisch doch immerhin recht nahe stehen.

Ich vergleiche also die Häufigkeit der Varietäten von Zwillingen mit der von Populationen, d. h. mit Einlingen. Dabei kommt der Gegenüberstellung der Berliner Zwillinge zu den Elsässern aus obenerwähnten Gründen besondere Bedeutung zu. Falls bei den Varietäten etwas Erbliches mitspielt, müssen die für das Zwillingsgut errechneten Häufigkeitswerte der Varietäten durch die EZ erhöht sein, bei einem Zwillingsgut ausschließlich von ZZ dagegen nicht. Wenn nun bei einem Zwillingsgut von EZ und ZZ die Varietätenzahlen in beiden Zwillingsgruppen gegenüber einer Population gleichmäßig erhöht oder vermindert sind, so müßte das eine Wirkung der Zwillingsnatur als solcher sein. Meine diesbezüglichen Ermittlungen haben für eine Reihe von Varietäten (Varietät 2 a, 8 b, 9 b, 17 a, 18 a, 19 a, 21 a, 23 a, 26 a, 28 a) ein relativ deutliches Überwiegen der EZ ergeben, doch betraf dies fast ausschließlich solche Varietäten, für die Vergleichszahlen aus der Literatur fehlen. In anderen Fällen wurde kein Überwiegen festgestellt, was auf den Fehler der kleinen Zahl zurückzuführen ist. Man kann nicht daran zweifeln, daß die Zwillingsnatur nicht zu einer Verminderung oder Vermehrung von Varietäten führt; ein eindeutiger Beweis dafür läßt sich infolge des Einflusses, den der Fehler der kleinen Zahl verursacht, nicht erbringen.

Insgesamt handelt es sich um 52 Individuen, also 104 Körperhälften bzw. Seitenteile, auf die sich meine Angaben beziehen.

1. M. trapezius.

a) Vorhandensein eines M. cleido-occipitalis.

Eigene Beobachtungen 11,5% (an 104 Körperhälften 12mal).

Wagenseil (1937) berichtet von einigen Fällen bei Chinesen.

2. M. latissimus dorsi.

a) Fehlen einer Portio scapularis.
Eigene Beobachtungen 26,9% (an 104 Körperhälften 28mal).
Chinesen 7,5% (an 107 Körperhälften 8mal), Wagenseil (1937).

b) Vorhandensein einer Achselbogenbildung.
Eigene Beobachtungen 19,2% (an 104 Körperhälften 20mal).
Aus der Literatur (z. T. Loth, 1931) entnehme ich folgende Angaben:

Für Franzosen (?) . . .	6,3%	(an 95 Individuen), Le Double.
Europäer	7,7%	(nach Samml. von 506 Beobacht. verschied. Autoren), Le Double (1897).
Chinesen	42,5%	(an 146 Körperhälften 62mal), errechnet aus den Angaben Wagenseil's (1937) für den Latissimus-Achselbogen und den pektoralen Achselbogen[4].
Chinesen	70,0%	J. Florence (1923).

Nach J. Florence soll die Varietät bei Negern verhältnismäßig selten sein.

3. M. rhomboideus major.

a) Vorhandensein eines M. rhomboideus minimus.
Eigene Beobachtungen 1,9% (an 104 Körperhälften 2mal).
Literaturangaben fehlen.

b) Vorhandensein eines überzähligen M. occipito-scapularis (= M. rhomboideus capitis).
Eigene Beobachtungen 2,9% (an 104 Körperhälften 3mal).
Chinesen 7,1% (an 42 Körperhälften 3mal), Wagenseil (1937).

4. M. levator scapulae.

a) Vorkommen von akzessorischen Ansätzen.
Eigene Beobachtungen 14,4% (an 104 Körperhälften 15mal).
Chinesen 62,2% (an 98 Körperhälften 61mal), Wagenseil (1937).

5. M. splenius.

a) Vorhandensein eines M. splenius accessorius.
Eigene Beobachtungen 7,7% (an 104 Körperhälften 8mal).
(Rauber-Kopsch erwähnt ohne nähere Angaben, daß die Varietät in 8% auftritt.)

6. M. pectoralis major.

a) Vorhandensein eines M. sternalis.
Eigene Beobachtungen 3,8% (an 104 Körperhälften 4mal).

[4] Wagenseil gibt für Chinesen folgende Zahlenwerte an:
Latissimus-Achselbogen: bei 146 Beobachtungen 39mal = 26,7%,
pektoraler Achselbogen: bei 146 Beobachtungen 23mal = 15,8%.

Aus der Literatur (z. T. Adachi, 1910)[5] folgende Angaben:

Für Elsässer	3,3 %	(an 338 Körperhälften 11mal), Schwalbe-Pfitzner (1894).
Engländer	2,3 %	(an 350 Körperhälften 8mal), Wood (1868).
Schotten	2,3 %	(an 1300 Körperhälften 30mal), Turner (1866).
Iren	2,8 %	(an 716 Körperhälften 20mal), Cunningham (1888).
Russen	4,2 %	(an 192 Körperhälften 8mal), Gruber (1860).
Franzosen	4,6 %	(an 1680 Körperhälften 58mal), Le Double (1897).
Europäer (n. Samml.)	3,0 %	(an 4514 Körperhälften 135mal), Adachi (1910).
Japaner (n. Samml.).	8,9 %	(an 518 Körperhälften 46mal), Adachi (1910).
Chinesen (n. Samml.)	11,7 %	(an 222 Körperhälften 26mal), Wagenseil (1937).

(Die drei Mitteilungen Schwalbe's und Pfitzner's (52) lassen erkennen, daß die Häufigkeit des Vorkommens erheblich schwanken kann.)

b) Vorkommen einer selbständigen Pars abdominalis.
Eigene Beobachtungen 11,5 % (an 104 Körperhälften 12mal).

Loth gibt für den primitiven Typus der Pars abdominalis (gekennzeichnet durch starke Entwicklung und schmale, sehr deutliche Ausprägung) für Europäer 26,0 % an.

7. M. pectoralis minor.

a) Abspaltung eines Bündels aus dem Muskel.
Eigene Beobachtungen 2,9 % (an 104 Körperhälften 3mal).
Literaturangaben fehlen.

8. M. subclavius.

a) Abweichender Ansatz.
Eigene Beobachtungen 13,5 % (an 104 Körperhälften 14mal).
Vgl. Bericht Wagenseil (1937).

b) Spaltung des Muskels in zwei Bäuche mit eigenen Ansätzen.
Eigene Beobachtungen 10,6 % (an 104 Körperhälften 11mal).
(Für sogenannte „echte" Subclavius-Verdoppelungen gibt Macalister 7,0 % [zitiert bei W. Köhler (1928)] an, ohne daß zu ersehen ist, an welchen Populationen dieser Wert gefunden wurde.)

9. M. serratus anterior.

a) Verminderung unterer Ursprungszacken (1.—7., 1.—8. Rippe).
Eigene Beobachtungen 29,8 % (an 104 Körperhälften 31mal).

[5] Adachi: „... es ist vorausgesetzt, daß Wood, Turner, Cunningham und Le Double an den von ihnen benutzten Leichen den Muskel stets beiderseits untersuchen konnten."

Für Europäer . . . . . 41,5 % (an 200 Individuen), Loth (1931).
Chinesen[6] . . . . . 24,0 % (an 104 Körperhälften 25mal), Wagenseil (1937).
Neger . . . . . 35,0 % Loth (1912, 1931).

Norm: 1.—9. Rippe:

Eigene Beobachtungen 53,9 % (an 104 Körperhälften 56mal).

Für Europäer . . . . . 48,0 % (an 200 Individuen), Loth (1931).
Chinesen[6] . . . . . 65,4 % (an 104 Körperhälften 68mal), Wagenseil (1937).
Neger . . . . . 61,0 % Loth (1912, 1931).

b) Vermehrung unterer Ursprungszacken.
Eigene Beobachtungen 16,4 % (an 104 Körperhälften 17mal).

Für Europäer . . . . . 10,5 % (an 200 Individuen), Loth (1931).
Chinesen[6] . . . . . 10,6 % (an 104 Körperhälften 11mal), Wagenseil (1937).
Neger . . . . . 4,0 % Loth (1921, 1931).

10. M. teres minor und M infraspinatus.

(Da — wie auch Adachi und Schwalbe-Pfitzner bemerken — die Auffassungen über die Abgrenzung der teilweisen und völligen Verschmelzung auseinandergehen, vergleiche ich hier nur die Summe beider Variationen mit den Ergebnissen aus der Literatur.)

a) und b) Teilweise und völlige Verschmelzung beider Muskeln.
Eigene Beobachtungen 20,2 % (an 104 Körperhälften 21mal).

Für Elsässer . . . . . 24,8 % (an 511 Körperhälften 127mal), Schwalbe-Pfitzner (1894).
Franzosen . . . . . 23,1 % (an 446 Körperhälften 103mal), Le Double (1897).
Japaner (n. Samml.). 25,5 % (an 471 Körperhälften 120mal), Adachi (1910).

11. M. teres major.

a) Abgabe eines Bündels an das Caput longum tricipitis.
Eigene Beobachtungen 1,0 % (an 104 Körperhälften 1mal).
Literaturangaben fehlen.

12. M. biceps brachii.

a) Vorhandensein eines Caput tertium.
Eigene Beobachtungen 24,0 % (an 104 Armen 25mal).

Für Elsässer . . . . . 11,0 % (an 519 Armen 57mal), Schwalbe-Pfitzner (1894).
[14,5 % nach der ersten Mitteilung von Schwalbe-Pfitzner (1889).]
Engländer . . . . . 10,3 % (an 204 Armen 21mal), Wood (1868).
(sämtl. akz. Köpfe)

[6] Hierbei sind mehrere Fälle mit dem obersten Ursprung von der 2. Rippe eingerechnet. Ich verweise auf die Originalarbeit.

Franzosen, Tours . .	6,8 %	(an 400 Armen 27mal), Le Double (1897).
Franzosen, Nancy . (sämtl. akz. Köpfe?)	21,2 %	(an 388 Armen), Ancel (s. Loth, 1931).
Franzosen, Toulouse und Montpellier . . (sämtl. akz. Köpfe?)	22,4 %	(an 92 Armen), Vallois (s. Loth, 1931).
Portugiesen . . . . (sämtl. akz. Köpfe?)	8,6 %	(an 600 Armen), Silva Leal (s. Loth, 1931).
Japaner (n. Samml.).	17,9 %	(an 887 Armen 159mal), Adachi (1910).
Japaner (sämtl. akz. Köpfe) .	18,4 %	(an 887 Armen 163mal), Adachi (1910).
Chinesen (n. Samml.) (sämtl. akz. Köpfe)	19,7 %	(an 228 Armen 45mal), s. Wagenseil (1937).
Neger (n. Samml.) . (sämtl. akz. Köpfe?)	12,8 %	(an 130 Beobacht.), s. Loth (1931).

13. M. coracobrachialis.

a) Aberrantes Bündel.

Eigene Beobachtungen 1,0 % (an 104 Armen 1mal).

Literaturangaben fehlen.

14. M. anconaeus.

a) Verdoppelung des Muskels.

Eigene Beobachtungen 1,9 % (an 104 Armen 2mal).

Literaturangaben fehlen.

15. M. palmaris longus.

a) Muskel fehlt.

Eigene Beobachtungen 23,1 % (an 104 Armen 24mal).

Für Elsässer	20,4 %	(an 520 Armen 106mal), Schwalbe-Pfitzner (1894).
Franzosen	17,5 %	(an 520 Armen 91mal)[7], Le Double (1897).
Russen	12,7 %	(an 1400 Armen 178mal), Gruber (1879).
Europäer (im allg.) .	15,4 %	(an 2440 Armen 375mal), Adachi (1910).
Japaner (n. Samml.).	3,4 %	(an 884 Armen 30mal), Adachi (1910).
Chinesen (n. Samml.)	2,2 %	(an 231 Armen 5mal), Wagenseil (1937).
Shennecock-Indianer	3,2 %	(an 100 Beobacht.), Thompson, Batts und Danforth (1921).
Nordamerik. Neger . (Samml.)	4,8 %	(an 636 Beobacht.), Thompson, Batts und Danforth (1921).
Neger (n. Samml.) .	5,0 %	(an 120 Beobacht.), Loth (1912), Vallois (1926).

b) Sehne proximal, Muskelbauch distal gelegen.

Eigene Beobachtungen 4,8 % (an 104 Armen 5mal).

Für Elsässer	2,3 %	(an 520 Armen 12mal), Schwalbe-Pfitzner (1894).
	[3,1 %	erste Mitteilung Schwalbe-Pfitzner (1889).]

[7] Es wird vorausgesetzt, daß Le Double den Muskel an den 260 Leichen stets beiderseits untersuchen konnte (s. Adachi, 1910).

c) Muskelbauch in der Mitte gelegen.

Eigene Beobachtungen 1,0% (an 104 Armen 1mal).

Literaturangaben fehlen.

Japaner, Osayama . 0,0% (an 206 Armen 0mal), Adachi (1910).
Japaner, Tokyo . . 1,0% (an 350 Armen 3mal), Koganei, Arai und Shikinami (1903).

16. M. flexor digitorum sublimis.

a) Sehne des 5. Fingers fehlt.

Eigene Beobachtungen 4,8% (an 104 Armen 5mal).

Literaturangaben fehlen.

b) Akzessorischer Kopf vom Proc. coronoideus.

Eigene Beobachtungen 3,8% (an 104 Armen 4mal).

Literaturangaben fehlen.

17. M. flexor digitorum profundus.

a) Akzessorischer Kopf vom Proc. coronoideus bzw. Epic. med.

Eigene Beobachtungen 18,3% (an 104 Armen 19mal).

Deutsche, Bonn . . 10,0% (an 150 Armen 15mal), Wagenseil (1937).
Chinesen . . . . . 26,1% (an 142 Armen 37mal), Wagenseil (1937).

18. M. flexor pollicis longus.

a) Akzessorischer Kopf vom Proc. coronoideus bzw. Epic. med.

Eigene Beobachtungen 32,7% (an 104 Armen 34mal).

Für Deutsche (?) . . . . 40,0% nach Rauber-Kopsch (48).
Deutsche, Bonn . . 54,7% (an 150 Armen 82mal), Wagenseil (1937).
Europäer . . . . . 33,3% nach Le Double (1897).
Europäer . . . . . 39,0% nach Wood (1868).
Japaner . . . . . 62,7% (an 134 Armen 84mal), Adachi (1910).
Chinesen . . . . . 72,5% (an 142 Armen 103mal), Wagenseil (1937).
Neger . . . . . 89,3% nach Loth (1912).

(Die Summe der vom Proc. coronoideus entspringenden akzessorischen Köpfe des Flexor digitorum sublimis, Flexor digitorum profundus und des Flexor pollicis longus beträgt 44,2% (an 104 Armen 46mal).

b) Überzähliger Muskel im mittleren bis distalen Bereich in der tiefen Schicht der Flexorengruppe.

Eigene Beobachtungen 11,5% (an 104 Armen 12mal).

Literaturangaben fehlen.

c) Vorhandensein eines von der Volarfläche des Radius entspringenden, radial neben dem M. flexor pollicis longus gelegenen überzähligen Bündels.

Eigene Beobachtungen 1,0% (an 104 Armen 1mal).

Literaturangaben fehlen.

19. M. extensor carpi radialis brevis et longus.
   a) Überzählige Sehne (mit Ansatz am Metacarpale II, III).
      Eigene Beobachtungen 10,6% (an 104 Armen 11mal).
      Vgl. Mitteilung Wagenseil (1937).
   b) Austausch bzw. Abgabe von Bündeln oder Sehnen.
      Eigene Beobachtungen 6,7% (an 104 Armen 7mal).
      Chinesen 21,9% (an 73 Armen 16mal), Wagenseil (1937).

20. M. extensor digitorum communis.
   a) Vorhandensein einer überzähligen Sehne zum Daumen.
      Eigene Beobachtungen 3,8% (an 104 Armen 4mal).
      Literaturangaben fehlen.

21. M. extensor digiti V proprius.
   a) Vorkommen einer einfachen Endsehne.
      Eigene Beobachtungen 8,7% (an 104 Armen 9mal).
      Literaturangaben fehlen.
   b) Vorhandensein zweier überzähliger Sehnen für den 4. Finger.
      Eigene Beobachtungen 1,0% (an 104 Armen 1mal).
      Literaturangaben fehlen.

22. M. abductor pollicis longus.
   a) Verdoppelung bzw. Vermehrung der Sehne durch Längsteilung.
      Eigene Beobachtungen 64,4% (an 104 Armen 67mal).
      Chudziński (1898) vertritt die Ansicht, daß die Endsehne immer verdoppelt oder in mehrere Teilsehnen gespalten ist (s. Loth, 1931).

23. M. extensor indicis proprius.
   a) Sehnenverdoppelung.
      Eigene Beobachtungen 12,5% (an 104 Armen 13mal).
      Literaturangaben fehlen.
   b) Überzählige Sehne zum 3. Finger.
      Eigene Beobachtungen 4,8% (an 104 Armen 5mal).
      Literaturangaben fehlen.
   c) Verdoppelung der Zeigefingersehne und zugleich Vorhandensein einer überzähligen Sehne für den 3. Finger.
      Eigene Beobachtungen 1,9% (an 104 Armen 2mal).
      Literaturangaben fehlen.

24. M. pyramidalis.
   a) Muskel fehlt.
      Eigene Beobachtungen 13,5% (an 104 Armen 14mal).

Für Elsässer	12,7 %	(an 393 Armen 50mal), Schwalbe-Pfitzner (1894).
Franzosen	8,8 %	(an 486 Armen 43mal) [8], Le Double (1897).
Europäer in Nordamerika	21,0 %	(an 673 Armen 141mal), Dwight (1893).
Europäer (n. Samml. im allgem.)	15,1 %	(an 1552 Armen 234mal), Adachi (1910).
Europäer	18,0 %	(an 2266 Beobacht.), Vallois (1926).
Europäer (n. Samml.)	19,0 %	(an 2140 Beobacht.), Loth (1921, 1931).
Chinesen	0,0 %	(an 32 Beobacht.), Nakano (1923).
Chinesen (n. Samml.)	0,5 %	(an 190 Beobacht.), Wagenseil (1937).
Japaner (n. Samml.)	3,6 %	(an 506 Armen 18mal), Adachi (1910).
Neger (n. Samml.) .	13,0 %	(an 104 Beobacht.), Loth (1912), Streblow (1915).

25. M. obliquus internus abdominis.

a) Vorhandensein einer sehnigen Inskription in Verlängerung der 10. oder 11. Rippe.

Eigene Beobachtungen 11,5 % (an 104 Körperhälften 12mal).

Bei den Polen (200 Individuen?) stellte Loth (1931) die Zwischensehne in 33,5 % fest; sie entsprang der 10. Rippe in 10 %, der 11. Rippe in 23 % und der 12. Rippe in 0,5 %.

Chinesen 36,1 % (an 72 Körperhälften 26mal), Wagenseil (1937).

Bei 4 Negern soll die Zwischensehne 6mal beobachtet worden sein. Chudziński (1880—1882), Loth (1912).

b) Vorhandensein eines Knorpelrudimentes an der Grenze des M. obliquus internus abdominis und des 9. M. intercostalis internus.

Eigene Beobachtungen 1,0 % (an 104 Körperhälften 1mal).

[Loth (1931) fand (bei?) die teilweise Verknorpelung der Zwischensehne in 3 %. Es fragt sich nur, ob die von mir gefundene Knorpelbildung tatsächlich auf eine teilweise Verknorpelung einer Zwischensehne zurückzuführen ist.]

26. M. psoas minor.

a) Muskel fehlt.

Eigene Beobachtungen 41,4 % (an 104 Körperhälften 43mal).

Für Elsässer	56,7 %	(an 561 Körperhälften 318mal), Schwalbe-Pfitzner (1894).
	[45,8 %	erste Mitteilung von Schwalbe-Pfitzner (1889).]
Russen	48,7 %	(an 1500 Körperhälften 731mal), Gruber (1879).
Engländer	59,0 %	Thomson (1893).
Europäer (n. Samml.)	56,0 %	(an 3583 Körperhälften 2005mal), Adachi (1910).

[8] Vorausgesetzt, daß Le Double den Muskel bei den 243 Leichen beiderseits untersuchte.

Japaner (n. Samml.) 50,5 % (an 624 Körperhälften 315mal), Adachi (1910).
Chinesen (n. Samml.) 53,3 % (an 210 Beobacht.), Wagenseil (1937).
Neger (n. Samml.) . 52,4 % (an 124 Beobacht.), Loth (1912), Eckstein (1912), Streblow (1915).

b) Abweichende Insertion und Rückbildungserscheinung.

Eigene Beobachtungen 2,9 % (an 104 Körperhälften 3mal). Literaturangaben fehlen.

c) Teilweise Verschmelzung mit dem Psoas major.

Eigene Beobachtungen 4,8 % (an 104 Körperhälften 5mal). Literaturangaben fehlen.

27. M. piriformis.

a) Teilung des Muskels in zwei Portionen infolge Durchtretens von Bündeln des Plexus sacralis.

Eigene Beobachtungen 10,6 % (an 104 Körperhälften 11mal).

Für Elsässer . . . . . 19,8 % (an 555 Körperhälften 110mal), Schwalbe-Pfitzner (1894).
[17,0 % zweite Mitt. von Schwalbe-Pfitzner (1891).]
Franzosen . . . . . 5,4 % (an 260 Körperhälften 14mal), Le Double, s. Adachi (1910).
Europäer (n. Samml.) 15,2 % (an 815 Körperhälften 124mal), Adachi (1910).
Chinesen . . . . . 21,3 % (an 127 Körperhälften 27mal), Wagenseil (1937).
Japaner (n. Samml.) 29,4 % (an 863 Körperhälften 254mal), Adachi (1910).
Neger (n. Samml.) . 21,0 % (?) Loth (1912), Eckstein (1912), Streblow (1915), Vallois (1926).

28. M. extensor digitorum longus.

a) Fehlen des M. peronaeus tertius.

Eigene Beobachtungen 7,7 % (an 104 Unterschenkeln 8mal).

Für Elsässer . . . . . 8,2 % (an 537 Unterschenkeln 44mal), Schwalbe-Pfitzner (1894),
[7,9 % dritte Mitt. von Schwalbe-Pfitzner (1894).]
Europäer (n. Samml.) 7,5 % (an 777 Unterschenkeln 58mal), Adachi (1910).
Japaner (n. Samml.) 4,5 % (an 938 Unterschenkeln 42mal), Adachi (1910).
Chinesen . . . . . 4,0 % (an 149 Unterschenkeln 6mal), Wagenseil (1937).
Neger . . . . . 15,3 % (an 124 Beobacht.), Loth (1912), Streblow (1915), Vallois (1926).

29. M. peronaeus brevis.

a) Vorhandensein eines überzähligen M. peronaeus quartus.

Eigene Beobachtungen 6,7 % (an 104 Unterschenkeln 7mal).

Wagenseil (1937) zitiert das Vorkommen des Muskels mit 17% (an 100 Unterschenkeln 17mal) nach den Untersuchungen von Yaoshi Liu.

30. M. plantaris.

a) Muskel fehlt.

Eigene Beobachtungen 3,8% (an 104 Unterschenkeln 4mal).

Für Elsässer	6,2%	(an 520 Unterschenkeln 32mal), Schwalbe-Pfitzner (1894),
	[4,9%	erste Mitt. von Schwalbe-Pfitzner (1889).]
Europäer (n. Samml.)	7,1%	(an 1920 Unterschenkeln 137mal), Adachi (1910).
Neger	6,4%	(an 124 Beobacht.), Loth (1912), Eckstein (1912), Streblow (1915).
Chinesen	8,3%	(an 241 Beobacht.), Nakano (1923), Kurz (1921—1923), Wagenseil (1937).
Japaner (n. Samml.)	11,0%	(an 960 Unterschenkeln 106mal), Adachi (1910).

b) Abweichender Ansatz.

Eigene Beobachtungen 1,0% (an 104 Unterschenkeln 1mal).
Ähnliche Fälle beschreibt Wagenseil (1937).

c) Doppelter Ansatz infolge Gabelung des Muskelbauches.

Eigene Beobachtungen 1,9% (an 104 Unterschenkeln 2mal).
Vgl. Mitteilung Wagenseil (1937).

31. M. flexor digitorum longus.

a) Vorhandensein eines akzessorischen Kopfes.

Eigene Beobachtungen 11,5% (an 104 Unterschenkeln 12mal).
Vgl. Mitteilung Wagenseil (1937).

Wie aus der Aufstellung zu ersehen ist, liegen die aus meinem Forschungsgut gewonnenen Werte durchaus im Bereich der durchschnittlichen Werte für Europäer. Besonders da, wo auffällige Unterschiede zwischen Europäern und Farbigen bestehen, wie z. B. bei dem Fehlen des Palmaris longus, gleichen sich meine Ergebnisse ganz den für Europäer erhaltenen anderer Autoren an (vgl. Varietät 6 a, 15 a evtl. 15 b (?), 18 a und 24 a). In einer Reihe von Fällen allgemein bekannter Varietäten stimmen meine errechneten Hundertsätze sogar besonders gut mit den von Schwalbe-Pfitzner angegebenen überein (vgl. Varietät 6 a, 10 a/b, 15 a, 24 a und 28 a). In der Statistik liegen für einzelne Fälle die Werte der Berliner Zwillinge höher als bei den Elsässern; die Nachprüfung hat ergeben, daß hierin in erster Linie die Auswirkungen des Fehlerwertes zu erblicken sind. Ich weise diesbezüglich auf Schwalbe-Pfitzner (52) hin, die nachgewiesen haben, daß für bestimmte Muskelabweichungen der Hundertsatz erst bei zahlenmäßig größeren Populationen

konstant wird. Ich habe deshalb, wo es mir für den Vergleich mit Elsässern zweckmäßig erschien, aus den drei verschiedenen Mitteilungen ihrer Varietätenstatistik jeweils eine Angabe herausgegriffen und zusätzlich angeführt, um die betreffenden Differenzen in ein helleres Licht zu setzen (vgl. Varietät 12 a, 26 a, 27 a, 30 a). Wie ein Überblick über die Statistik beweist, kommen Schwankungen bei gewissen Einzelvarietäten innerhalb der Systemrassen wie auch in Bevölkerungen europäischer und farbiger Rassen vor. Hinsichtlich dieser Tatsache als Beispiel nochmals einige Gegenüberstellungen: Der dreiköpfige Bizeps bei Franzosen aus der Gegend von Tours 6,8 %, von Nancy 21,2 %, von Toulouse und Montpellier 22,4 %; das Fehlen des Palmaris longus bei Elsässern 20,4 % und Russen 12,7 %; das Fehlen des Plantaris bei Chinesen 7 % und Japanern 11 % (vgl. Varietät 6 a, 12 a, 15 a, 15 b, 24 a, 26 a, 27 a und 30 a). Auch innerhalb Deutschlands bestehen derartige Schwankungen in der Häufigkeit bestimmter Varietäten, wie E. Fischer in seiner „Genanalyse“ (18) betont.

2. Zur Frage von Geschlechtsunterschieden.

Abgesehen von den abweichenden Form- und Lageverhältnissen derjenigen Muskeln, die unmittelbar im Dienst der Genitalapparate und ihrer Funktionen stehen, und ferner abgesehen von der kräftigeren Entfaltung der männlichen Muskulatur gegenüber der weiblichen, bestehen — wie die Anatomie lehrt — in der Regel bei beiden Geschlechtern keine Unterschiede in Bau, Gefüge und Anordnung des Muskelsystems.

Tabelle 2

Fehlen des Palmaris longus.

Populationen	Männer	Frauen	Geschlechtsdifferenz	Autoren
Russen	10,7 %	14,7 %	4,0 %	Gruber (1879)
Franzosen	13,1 %	21,9 %	8,8 %	Le Double (1897)
Weiße Amerikaner	15,6 %	23,6 %	8,0 %	Thompson, Batts, Danforth (1921)
Elsässer	19,3 %	22,7 %	3,4 %	Schwalbe-Pfitzner (1894)
Japaner	2,6 %	4,0 %	1,4 %	Adachi (1900 u. 1910)
Japaner	3,8 %	4,3 %	0,5 %	Koganei, Arai und Shikinami (1903)
Neger	2,1 %	6,3 %	4,2 %	Thompson, Batts, Danforth (1921)
Shennecock-Indianer	0,0 %	6,5 %	6,5 %	Thompson, Batts, Danforth (1921)

[9] Wagenseil (1937) kann das nicht bestätigen.

Die Frage, ob denn die Neigung zur Bildung von Einzelvarietäten in beiden Geschlechtern gleich ist, oder ob Geschlechtsunterschiede bestehen, wurde von verschiedenen Autoren geprüft. Adachi (1910) und Loth (1931) berichten, daß das Fehlen des Palmaris longus (Varietät 15 a) in allen bisher untersuchten Rassen bei Frauen häufiger ist als bei Männern [9]. Ich entnehme den betreffenden Arbeiten die in Tabelle 2 wiedergegebenen Angaben:

Übereinstimmend mit diesen Ergebnissen fand ich bei den Berliner Zwillingen das Überwiegen des weiblichen Geschlechtes über das männliche Geschlecht im Verhältnis von 32,50 % ± 7,41 zu 10,53 % ± 4,98 [10].

Das Vorhandensein eines akzessorischen Kopfes am Flexor pollicis longus (Varietät 18 a) beträgt bei Japanern (Kyoto) nach den statistischen Erhebungen Adachi's (1910) für Männer 67,1 % und Frauen 55,8 %, offensichtlich ein Geschlechtsunterschied, der aber bemerkenswerterweise im Gegensatz zu dem an meinem Forschungsgut gefundenen Unterschied steht. Während bei den Japanern das männliche Geschlecht mehr zur Bildung dieser Varietät neigt, hat bei den Berliner Zwillingsindividuen gerade das weibliche Geschlecht mit 42,50 % ± 7,82 gegenüber dem männlichen Geschlecht mit 14,47 % ± 5,71 den größeren Anteil. Auch unter Berücksichtigung sämtlicher akzessorischen Köpfe des Flexor digitorum sublimis und profundus sowie des Flexor pollicis longus (Varietät 16 b, 17 a, 18 a) bleibt der Gegensatz erhalten (weibliches Geschlecht mit 52,50 % ± 7,90, männliches Geschlecht mit 22,37 % ± 6,76). Das umgekehrte Verhältnis des sexuellen Unterschiedes kann man sich nicht recht als zufallsbedingt vorstellen, sondern es nur als einen Rassenunterschied deuten. Leider waren diesbezüglich keinerlei Erhebungen aufzufinden und so steht die Bestätigung eines derartigen Rassenunterschiedes einstweilen noch aus. Das von den meisten Autoren angegebene häufigere Fehlen des Psoas minor im weiblichen Geschlecht gegenüber dem männlichen (Adachi, Wagenseil) kann ich nicht bestätigen. Für die Summe sämtlicher auf Rückbildung hindeutender Varietäten am Psoas minor als Ausdruck gleicher Variationstendenz (also Varietät 26 a, b, c) finde ich im männlichen Geschlecht eine durchschnittliche Häufigkeit von 61,85 % ± 7,88 und im weiblichen Geschlecht 35,00 % ± 7,54. Die Durchbohrung des Piriformis durch den N. ischiadicus (Varietät 27 a) fanden Schwalbe-Pfitzner für Elsässer in den Geschlechtern verschieden häufig; sie erfolgt bei Männern in 16,6 %, bei Frauen in 26,7 %. Ebenfalls ließen sich bei den Berliner Zwillingen für die Piriformis-Durch-

[10] Der Berechnung meiner Hundertsätze liegen zwei Untersuchungsreihen für die Geschlechter zugrunde. Die erste Reihe umfaßt beide Paarlinge der PZ und ZZ sowie alle ersten Paarlinge der EZ, die zweite Reihe beide Paarlinge der PZ und ZZ sowie alle zweiten Paarlinge der EZ. (Die Drillingsgruppen wurden in folgender Weise in die Untersuchungsreihen eingesetzt: 1. das m. Individuum I Drillinge 14 erscheint in beiden Reihen, das w. Individuum II in der ersten, das w. Individuum III in der zweiten Reihe; 2. von den w. eineiigen Drillingen 15 wurde das Individuum III ausgeschaltet.) Die Hundertsätze stellen den Durchschnittswert aus beiden Untersuchungsreihen dar.

bohrung entsprechende Unterschiede ermitteln, im männlichen Geschlecht 5,26 % ± 3,62, im weiblichen Geschlecht 17,50 % ± 6,01.

In der Literatur fand ich weiterhin Geschlechtsunterschiede für solche Varietäten, die in meinen Untersuchungen keine wesentlichen Differenzen zwischen den Geschlechtern erkennen ließen. So beträgt die Häufigkeit des Sternalis bei Japanern nach Adachi (1910) im männlichen Geschlecht 9,5 %, im weiblichen 13,0 %. Während Adachi für das Fehlen des Plantaris bei Japanern wie bei Europäern keinen wirklichen Geschlechtsunterschied erkennt, zeigt Wagenseil (1937) für Chinesen einen ziemlich auffallenden Unterschied an; der Muskel fehlt den Männern in 5,1 %, bei Frauen dagegen in 27,8 %. Weitere Angaben entnehme ich Schwalbe-Pfitzner (1894) für Elsässer: es fehlt der Pyramidalis bei Männern in 13,7 %, bei Frauen in 10,1 %. Ein Caput tertium bicipitis kommt bei Männern in 11,6 % (alle überzähligen Köpfe in 13,6 %), bei Frauen in 9,8 % (alle überzähligen Köpfe in 10,9 %) vor. Der Peronaeus tertius fehlt den Männern in 6,6 %, den Frauen in 11,5 %.

In einigen Fällen ließen sich in meinen Untersuchungen Geschlechtsunterschiede feststellen, für die in der Literatur entsprechende Hinweise fehlen:

Tabelle 3

Nr. der Varietäten	Durchschnittliche Häufigkeit in % m. Geschlecht	w. Geschlecht
2 a	15,78 ± 5,91	32,50 ± 7,41
9 a	21,05 ± 6,61	38,75 ± 7,70
9 b	22,37 ± 6,76	6,25 ± 3,83
25 a	2,63 ± 2,60	25,00 ± 6,85

Wie die Heranziehung der Befunde anderer Autoren zeigt, sind Unterschiede in der Häufigkeit des Auftretens von Muskelabweichungen in den Geschlechtern vorhanden.

3. Symmetrie und Asymmetrie von Muskelvarietäten.

Bei dem Versuch, festzustellen, ob bestimmte Varietäten an der einen oder anderen Körperseite häufiger in Erscheinung treten, ergab sich, daß für keine Varietät ein eindeutiges Vorherrschen der rechten oder linken Seite besteht. Die vereinzelten Fälle eines Überwiegens der einen Körperseite, wie z. B. das nur rechts viermal beobachtete Vorkommen des M. sternalis, liegen noch im Bereich des Zufalls, man kann ihnen daher keinen Wert beimessen. Die Zahl meiner Beobachtungen genügt der erforderlichen Mindestzahl bei weitem nicht, um auf Rechts-Links-Unterschiede schließen zu können. Schon Schwalbe-Pfitzner haben darauf hingewiesen, daß, wie bei Berechnung der Häufigkeit von Varietäten, um so mehr bei Berechnung der Unterschiede des Auftretens in bezug auf die Körperhälften die Konstanz der Hundert-

sätze erst bei einer großen Zahl von untersuchten Fällen erreicht wird. Eine von Schwalbe-Pfitzner für Elsässer ermittelte größere Häufigkeit eines überzähligen Kopfes am Biceps brachii auf der linken Seite (ca. 15—16 % zu 10 %) ließ sich selbst angedeutet nicht auffinden. Gleiches trifft für die Durchbohrung des Piriformis vom Plexus sacralis und für das Fehlen des Plantaris zu. Bemerkenswert ist, daß Schwalbe-Pfitzner in der Mehrzahl der Varietäten keinen Rechts-Links-Unterschied beobachteten. Für Japaner fand Adachi ein Caput tertium bicipitis in 15,5 % rechtsseitig, in 23,1 % linksseitig, ferner das Fehlen des Palmaris longus beträchtlich häufiger rechts als links. Für letztgenannte Abweichungen teilen Gruber und Le Double umgekehrtes Verhalten mit.

Neuerdings hat E. Fischer (19) in seiner Arbeit über Phänogenetik der normalen körperlichen Eigenschaften u. a. das Problem der Asymmetrien in eingehenden Ausführungen dargelegt. Er hat gezeigt, daß eine gewisse Art von Asymmetrien auf Störungen der Spiegelbildlichkeit zurückzuführen ist und spricht daher von akzidentellen Asymmetrien bzw. von akzidentellen Störungen der Spiegelbildlichkeit im Gegensatz zu genuinen Asymmetrien und von beschränkt-akzidentellen oder sekundär genuinen Asymmetrien sowie endlich von Streuungs-Asymmetrien.

Was nun das Problem der Asymmetrien von Muskelvarietäten anbelangt, so wird aus meinen Untersuchungen der EZ die Annahme Fischer's, daß in asymmetrisch manifestierten Muskelabweichungen (wie auch in Asymmetrien der meisten anatomischen Varietäten an Gefäßen, Nerven und Knochen) grundsätzlich akzidentelle Störungen der Spiegelbildlichkeit zu sehen sind, bestätigt. Ich habe bei meinen Feststellungen häufig beobachtet, daß von EZ der eine Paarling eine abweichende Muskelbildung doppelseitig aufweist, die bei dem anderen Paarling entweder an der rechten oder linken Seite liegt. Vergleiche verschiedener EZ-Paare für dieselben Einzelvarietäten erweisen, daß Störungen der Spiegelbildlichkeit auf beiden Körperseiten gleich häufig sind, abgesehen von Fällen seltenerer Muskelvariationen, die gelegentlich rein zufällig nur auf der einen Seite vorhanden sind, wie beispielsweise am oben genannten Sternalis-Muskel. Welche Körperseite von derartigen Störungen betroffen wird, muß vom Zufall abhängen. Die Entstehung akzidenteller Asymmetrien beruht also auf entwicklungslabilen Unterschieden zwischen rechter und linker Seite; sie ist rein peristatisch bedingt.

Ich habe nun an meinem Zwillingsgut die durchschnittlichen intraindividuellen Unterschiede bei den EZ und ZZ[11] mit den mittleren Unterschieden zwischen den gleichen bzw. spiegelbildlichen Seiten von EZ und ZZ verglichen. Da sich für die Untersuchung der Einzelvarietäten der Fehler der kleinen Zahl allzu störend auswirkt, habe ich den Vergleich für die Summe

[11] ZZ und PZ werden künftig als ZZ zusammengefaßt, um den Fehler der kleinen Zahl zu verringern. Hierbei stellen die für einige Varietäten bestehenden Geschlechtsunterschiede die aus der Summe aller Einzelvarietäten erzielten Ergebnisse nicht in Frage.

sämtlicher Varietäten angestellt, wobei einmal die Zusammenfassung verschieden ausgeprägter Abweichungen eines Muskels mit gleicher Variationstendenz berücksichtigt, das andere Mal außer acht gelassen wurde. Die Befunde sind in Tabelle 4 wiedergegeben.

Tabelle 4

		Mittlere Unterschiede zwischen		
		den Varietäten desselben Individuums	gleichseitigen Varietäten der Paarlinge	spiegelbildlichen Varietäten der Paarlinge
A.				
Summe sämtl. Varietäten mit Zusammenfassung [12]	EZ	4,0	2,7	3,9
	ZZ	4,3	5,8	6,0
B.				
Summe sämtl. Varietäten ohne Zusammenfassung [12]	EZ	5,0	3,9	4,7
	ZZ	4,9	6,3	6,6

Aus beiden Aufstellungen geht hervor, daß die Unterschiede zwischen gleichseitigen sowie zwischen spiegelbildlichen Varietäten von EZ annähernd so groß sind wie die zwischen beiden Seiten derselben Individuen, auf jeden Fall nicht größer. Bei den ZZ dagegen sind die intrapaarigen Unterschiede deutlich größer als die intraindividuellen. Die Rechts-Links-Asymmetrien beim Einzelindividuum und die intrapaarigen Unterschiede bei EZ sind als dieselben entwicklungslabilen Störungen einer irgendwie jeweils erblich bedingten gleichen Anlage zu erklären, während die Unterschiede zwischen ZZ Erbunterschiede sind. Etwas Erbliches beim Zustandekommen der Variationen ist damit nachgewiesen.

Der Vergleich meiner angeführten Befunde und Häufigkeitsstatistik lehrt, daß die seltensten Abweichungen meistens nur einseitig in Erscheinung treten, wie bei einer einseitigen, aber sehr spärlichen Streuung zu erwarten ist (siehe Varietät 3 a, 3 b, 6 a, 7 a, 11 a, 13 a, 14 a, 15 b, 15 c, 18 c, 21 b, 23 b, 23 c, 25 b, 30 b, 30 c). Allerdings kommen Ausnahmen vor, die dem Zufall zuzuschreiben sind (s. Varietät 16 a, 20 a, 30 a). Weniger seltene Varietäten manifestieren sich in manchen Fällen doppelseitig, in anderen einseitig. Die häufigen und häufigsten Varietäten bilden sich überwiegend an beiden Körperhälften aus (s. Varietät 2 a, 9 a, 22 a, 26 a). Aus diesen Tatsachen kann man schließen, daß auch die Seltenheit bzw. Häufigkeit genau wie die Einseitigkeit bzw. Doppelseitigkeit des Vorkommens von Muskelvariationen, abgesehen von peristatischen Einflüssen, von der Labilität der betreffenden Vormuskelmassen abhängen.

Im Anschluß an obige Ausführungen soll nun die Variabilität der Ursprungszacken des M. pectoralis minor behandelt werden. Über die Art des

[12] Siehe oben erklärenden Text.

Vorkommens gibt die Aufstellung der beobachteten Varietäten (Teil III) genaue Auskunft. Daraus ist zu entnehmen, daß die Lage sowie die Anzahl der von den Rippen ausgehenden Ursprünge des Muskels bei vielen Individuen zwischen ihrer rechten und linken Körperseite ungleich sind. Nach Loth kommen die Ursprünge von der 3.—5. Rippe mit 32,5 % am häufigsten vor. Da dieser Wert noch nicht einmal die Hälfte vom Hundert erreicht, kann diese Ursprungsbeschaffenheit trotz ihres häufigsten Vorkommens nicht als Norm angesehen werden. Es scheint, als seien die Ursprünge von der 3. bis 5. Rippe als häufigste Erscheinung noch umstritten, wie der Vergleich der Angaben von Loth mit den meinigen zeigt:

	Beobachtungen von Loth	Eigene Beobachtungen
Ursprung 1.—4. Rippe:	0 %	3,8 %
„ 2.—4. Rippe:	26,5 %	31,7 %
„ 3.—4. Rippe:	9,0 %	1,9 %
„ 2.—5. Rippe:	27,5 %	49,0 %
„ 3.—5. Rippe:	32,5 %	13,5 %

Der in der Zwillingspopulation häufigste Typ ist nicht wie bei Loth der Ursprung von der 3.—5. Rippe, sondern der von der 2.—5. Rippe; darauf folgt dann die Stufe 2.—4. Rippe.

Wenn Rechts-Links-Verschiedenheiten bei manchen Menschen vorhanden sind, ist die Verschiedenheit zwischen EZ-Paarlingen nichts Auffälliges. Zum Vergleich einige Beispiele: 1. Von den Zwillingen PZ 1 nimmt der Pectoralis minor bei dem m. Paarling rechts von der 3.—4. Rippe, links jedoch von der 2.—4. Rippe seinen Ausgang, am w. Paarling entspringt er rechts von der 2.—5. Rippe, links nur von der 2.—4. Rippe. 2. Bei den Drillingen 14 liegen die Muskelursprünge am m. Individuum I rechts an der 3.—5. Rippe, links an der 2.—4. Rippe; von den als EZ zu bewertenden eineiigen w. Individuen II und III besitzt das w. Individuum II beiderseitig einen Muskel mit den Ursprüngen von der 2.—4. Rippe, bei dem w. Individuum III entspringt der rechte Muskel gleichfalls von der 2.—4. Rippe, der linke dagegen von der 2.—5. Rippe (vgl. EZ 21, EZ 22, EZ 23, EZ 24, EZ 25). 3. Ferner seien die Zwillinge EZ 19 genannt, bei denen allerdings bei beiden Paarlingen eine Übereinstimmung in der Rechts-Links-Verschiedenheit der Ursprungszacken besteht (r 2.—5. Rippe, l 2.—4. Rippe). Erstaunlich ist die schwankende Manifestation, die Unregelmäßigkeit des Variierens der Ursprungszacken des Pectoralis minor im Hinblick auf ihre Lage und Zahl. Offenbar müssen auch hierbei peristatische Faktoren im Spiele sein. Ob anderenorts ebenfalls derartige Schwankungen zwischen den beiderseitigen Pectoralis-Ursprüngen an Leichen festgestellt wurden, entzieht sich meiner Kenntnis. Es ist nicht unwahrscheinlich, um nur einen Peristase-Faktor zu nennen, daß bei Entwicklung dieses Muskels der Einfluß der sich gehemmt oder beschleunigt differenzierenden Teile des Rippenkorbes auf das Muskelblastem von Bedeutung ist.

Bei der Deutung der innerhalb der Zwillingspaare bestehenden Verschiedenheiten und Übereinstimmungen der Ursprünge des Pectoralis minor stößt man auf die größten Schwierigkeiten, eben durch die Tatsache, daß EZ darin so unterschiedlich sein können. Ich erwähne dies im Hinblick auf die im Teil V vorzunehmende Untersuchung der Diskordanz-Konkordanz-Verhältnisse.

4. Zur Frage von Korrelationen zwischen Muskelvarietäten.

Zur Frage der Korrelationen zwischen den einzelnen Muskelvarietäten hat Czekanowski (11) Untersuchungen angestellt und beistehende Tabelle vorgelegt.

Aus der Tabelle ist zu ersehen, daß die Korrelationsgrößen der Varietäten zwischen 0,0 und $\pm$ 0,6 schwanken. In der Hauptsache liegen die Korrelationskoeffizienten unter $\pm$ 0,3, was bedeutet, daß nennenswerte Korrelationen nicht bestehen.

Bezüglich des Vorzeichens bei Korrelationen betont Czekanowski, daß ein Überwiegen positiver Korrelationen zwischen gleichsinnigen und negativer zwischen ungleichsinnigen Varietäten nicht festzustellen ist. Er versteht unter Gleichsinnigkeit zweier Varietäten Bildungen, die progressiv oder regressiv sind. Zur Untersuchung von Korrelationen ist das Zwillingsgut nicht ausreichend.

V. Zur Frage der Vererbung von Muskelvarietäten.

Vergleiche der Muskelverhältnisse zwischen den einzelnen Primatenfamilien sowie Vergleiche der Häufigkeit von Varietäten bei den verschiedenen Menschenrassen machen die Annahme einer Erbunterlage für das Zustandekommen von Varietäten recht wahrscheinlich.

1. Zur Frage von Rassenunterschieden in der Häufigkeit bestimmter Varietäten.

Wie zahlreiche Untersuchungen ergeben haben, bestehen nicht in allen, aber in bestimmten Varietäten recht erhebliche Unterschiede zwischen den Systemrassen. Von den hier untersuchten Abweichungen sind zu nennen: Vorkommen eines Achselbogens, Auftreten des M. sternalis, Fehlen des M. palmaris longus, umgekehrte Lage des Palmaris longus (?), Vorhandensein eines akzessorischen Kopfes des M. flexor pollicis longus, Fehlen des M. pyramidalis, Durchbohrung des M. piriformis vom N. ischiadicus, Fehlen des M. peronaeus tertius (s. statistische Aufstellung Teil IV). Für die meisten der genannten Varietäten stehen nach zu- oder abnehmender Häufigkeit die Europäer den Chinesen und Japanern am entferntesten. Neger nehmen in einigen Fällen eine mittlere Stellung ein, schließen sich aber im ganzen mehr den Europäern an. Noch auf einem anderen Muskelgebiet sind Rassenuntersuchungen angestellt worden. Die Arbeiten von E. Fischer (17), A. Forster (21, 22) und Harslem-Riemschneider (30) über die Gesichtsmuskulatur der Eingeborenen von Neu-Guinea haben erbracht, daß zwischen diesen und den Europäern ein Unterschied in der Differenzierung der mimischen Muskulatur

besteht. Während bei den Melanesiern noch undeutlich getrennte Muskelkomplexe zu finden sind, ist die Gesichtsmuskulatur bei den Weißen in isolierte Einzelmuskel aufgeteilt. Bei ersteren herrschen also primitive Verhältnisse vor, bei letzteren dagegen hochentwickelte. Alle diese Umstände sind doch zu auffällig, als daß man für die Neigung zu bestimmten Muskelvariationen und ihren Häufigkeiten bei den einzelnen Rassen besondere Erbanlagen ausschließen könnte. Es sei dahingestellt, ob die anzunehmenden Erbfaktoren bei den betreffenden Rassen verschieden voneinander sind, oder ob es deren nur zwei oder ganz wenige gibt, die aber in verschiedenen Rassen verschieden häufig sind.

Es wird nun an dem vorhandenen Gut an Zwillingen zu untersuchen sein, ob und inwieweit sich eine, das Zustandekommen von Varietäten bedingende Erbunterlage auf Grund des Diskordanz-Konkordanz-Verhältnisses bestätigen läßt.

2. Untersuchung des Diskordanz-Konkordanz-Verhältnisses von Muskelvarietäten an Zwillingen.

In engem Zusammenhang mit der Diskordanz-Konkordanz-Untersuchung steht die Frage der Manifestationsschwankungen, auf die an dieser Stelle kurz eingegangen wird. Wie meine Feststellungen ergaben und die Übersicht aller beobachteten Varietäten erkennen läßt, kommen Manifestationsschwankungen bei jeder Art von Varietäten vor, bei manchen mehr, bei anderen weniger stark. Ich weise auf folgende Erscheinungen hin (s. Tab. 6):

1. Bei gewissen Muskeln gibt es Bildungen, die — soweit sie in der Literatur bekannt sind — als gesonderte Varietäten gelten, oder die auf Grund ihrer Gestaltungen als solche aufzufassen sind, die aber, wie Vergleiche der rechten und linken Körperhälfte an einzelnen Paarlingen und Untersuchungen an EZ ergeben, zu anderen Variationsformen oder -zuständen derselben Muskeln irgendwelche Beziehungen haben müssen. Hiermit sind verschieden ausgeprägte Varietäten eines Muskels gemeint, die offenbar nichts anderes als Phänotypen ein und derselben Variationstendenz sind. Folgende Muskeln und Varietäten kommen dafür in Betracht: M. subclavius (Varietät 8 a und b), Mm. infraspinatus et teres minor (Varietät 10 a und b), M. palmaris longus (Varietät 15 a, b und c), Mm. extensor carpi radialis longus et brevis (Varietät 19 a und b), M. extensor indicis proprius (Varietät 23 a, b und c), M. psoas minor (Varietät 26 a und b, evtl. c); mit einer gewissen Fraglichkeit auch M. obliquus internus abdominis (Varietät 25 a und b) und M. plantaris (Varietät 30 a und b). Beispielsweise für den Palmaris longus wurden von mir drei Formen von Abweichungen gefunden: das vollständige Fehlen des Muskels (Varietät 15 a), distale Lage des Muskelbauches (Varietät 15 b), proximaler sowie distaler Sehnenteil und mittlerer Fleischteil (Varietät 15 c). Ich stellte fest, daß am gleichen Individuum rechts und links verschiedene Palmaris-Variationen bestehen können. In einem Falle (m. ZZ 9, Paarling I)

II. Correlationscoefficienten.

Muskelvarietät	M. sternalis	M. pyramid.	M. teres min.	M. bicepsbr.	M. palm. long.	M. psoas m.	M. piriform.	M. plantar.	M. peron. III	M. flex. d. p. br.	Rechts Links	
M. sternalis	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	84	Anzahl der Fälle
(Auftreten)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+0.920	Correlationscoefficienten
M. pyramidalis	–	–	53	48	48		68	66	57	45	73	wie oben
(Fehlen)	–	–	+0.248	-0.340	+0.214	-0.382	-0.056	+0.125	+0.258	+0.213	+0.892	
M. teres minor	–	53	–	227	214	121	107	125	104	77	64	wie oben
(Fehlen)	–	+0.248	–	+0.030	+0.102	+0.121	+0.263	-0.106	+0.174	+0.090	+0.830	
M. biceps brachii	–	48	227	–	272	141	128	115	118	95	88	wie oben
(III. Kopf ausbrachial)	–	-0.340	+0.030	–	-0.069	+0.129	+0.138	-0.399	+0.385	+0.054	+0.707	
M. palmaris longus	–	48	214	272	–	133	117	132	112	84	85	wie oben
(Fehlen)	–	+0.214	+0.102	-0.069	–	+0.001	-0.046	+0.553	-0.112	-0.280	+0.906	
M. psoas minor	–	56	121	141	133	–	246	242	208	160	123	wie oben
(Fehlen)	–	-0.382	+0.121	+0.129	+0.001	–	+0.046	+0.141	+0.264	-0.302	+0.942	
M. piriformis	–	68	107	128	117	246	–	233	198	152	106	wie oben
(Durchbohrung)	–	-0.056	+0.263	+0.138	-0.046	+0.046	–	+0.326	-0.122	0 181	+0.660	
M. plantaris	–	66	125	115	132	242	233	–	241	167	111	wie oben
(Fehlen)	–	+0.125	-0.106	-0.399	+0.553	+0.141	+0.326	–	-0.057	+0.176	+0.583	
M. peroneus III	–	57	104	118	112	208	198	241	–	169	74	wie oben
(Fehlen)	–	+0.258	+0.174	+0.385	-0.112	+0.264	-0.122	-0.057	–	+0.008	+0.760	
M. flexor dig. ped. br.	–	45	77	95	84	160	152	167	169	–	45	wie oben
(Fehlen)	–	+0.213	+0.090	+0.054	-0.280	-0.302	0.181	+0.176	+0.008	–	+0.748	

Zu S. 523.

Tab. 6

ZZ = 14 Paare EZ = 12 Paare

Varietäten		Anzahl d. Paare mit norm. Bild.	Anzahl d. Individ. mit Var.	n^+	d^+	k^+
1a) Vorhandensein eines M. oleido-occipitalis	ZZ	10	5	4	3	1
	EZ	9	5	3	1	2
2a) Fehlen der Portio scapularis am M.latissimus dorsi	ZZ	9	7	5	3	2
	EZ	7	10	5	0	5
2b) Vorhandensein einer Achselbogenbildung	ZZ	7	8	7	6	1
	EZ	9	6	3	0	3
3a) Vorhandensein eines M. rhomboideus minimus	ZZ	13	1	1	1	0
	EZ	11	1	1	1	0
3b) Vorhandensein eines M. occipito-scapularis	ZZ	11	3	3	3	0
	EZ	12	0	0	0	0
4a) Vorkommen von acc. Ansätzen des M. levator scapulae	ZZ	9	6	5	4	1
	EZ	9	5	3	1	2
5a) Vorhandensein eines M.splenius accessorius	ZZ	13	2	1	0	1
	EZ	11	2	1	0	1
6a) Vorhandensein eines M. sternalis	ZZ	12	3	2	1	1
	EZ	11	1	1	1	0
6b) Vorkommen einer selbständigen Pars abd. des Pectoralis major	ZZ	10	4	4	4	0
	EZ	9	5	3	1	2
7a) Abspaltung eines Bündels aus dem M.pectoralis minor	ZZ	12	2	2	2	0
	EZ	11	2	1	0	1
8a) Abweichender Ansatz des M.subclavius	ZZ	9	8	5	2	3
	EZ	10	3	2	1	1
8b) Spaltung d.Subclavius in zwei Muskelbäuche mit eigenen Ansätzen	ZZ	10	4	4	4	0
	EZ	8	5	4	3	1
8a) b) Zusammenfassung	ZZ	8	9	6	3	3
	EZ	8	6	4	2	2
9a) Verminderung unterer Ursprungszacken des M.serratus anterior	ZZ	6	11	8	5	3
	EZ	5	9	7	5	2
9b) Vermehrung unterer Ursprungszacken des M.serratus anterior	ZZ	11	4	3	2	1
	EZ	8	8	4	0	4
10a) Vollst.Verschmelzung des Infraspinatus mit d.Teres minor	ZZ	13	1	1	1	0
	EZ	10	2	2	2	0
10b) Teilw.Verschmelzung des Infraspinatus mit d.Teres minor	ZZ	8	7	6	5	1
	EZ	8	8	4	0	4
10a) b) Zusammenfassung	ZZ	8	7	6	5	1
	EZ	7	9	5	1	4
11a) Abgabe eines Bündels d.Teres major an das Caput longum tricip.	ZZ	14	0	0	0	0
	EZ	11	1	1	1	0
12a) Vorhandensein eines Caput tertium des M.biceps brachii	ZZ	5	13	9	5	4
	EZ	7	6	5	4	1
13a) Aberrantes Bündel des M.coracobrachialis	ZZ	13	1	1	1	0
	EZ	12	0	0	0	0
14a) Verdoppelung des M.anconaeus	ZZ	14	0	0	0	0
	EZ	11	2	1	0	1
15a) Fehlen des M.palmaris longus	ZZ	8	8	6	4	2
	EZ	8	7	4	1	3
15b) Proximal gelegene Sehne, distal geleg. Bauch d.Palmaris l.	ZZ	12	3	2	1	1
	EZ	10	2	2	2	0
15c) Muskelbauch des Palmaris longus in der Mitte gelegen	ZZ	13	1	1	1	0
	EZ	12	0	0	0	0
15a) b) c) Zusammenfassung	ZZ	7	10	7	4	3
	EZ	8	7	4	1	3
16a) M.flexor digit.subl. Sehne für den 5.Finger fehlt	ZZ	13	1	1	1	0
	EZ	11	2	1	0	1
16b) Acc.Kopf des M.flexor digitorum sublimis	ZZ	14	0	0	0	0
	EZ	10	3	2	1	1
17a) Acc.Kopf des M.flexor digitorum profundus	ZZ	11	4	3	2	1
	EZ	6	12	6	0	6
18a) Acc.Kopf des M.flexor pollicis longus	ZZ	6	10	8	6	2
	EZ	5	13	7	1	6
16b) 17a) 18a) Zusammenfassung	ZZ	5	12	9	6	3
	EZ	2	19	10	1	9
18b) Überz.Muskel im mittl.-dist.Bereich in der tiefen Schicht der Flexorengruppe	ZZ	11	4	3	2	1
	EZ	10	4	2	0	2
18c) Überz.Bündel, radial neben Flexor poll.l. vom Radius entspringend	ZZ	13	1	1	1	0
	EZ	12	0	0	0	0
19a) Überz.Sehne des Ext. carpi rad.longus bzw. brevis	ZZ	11	4	3	2	1
	EZ	9	4	3	2	1
19b) Austausch bzw.Abgabe von Bündeln od.Sehnen der Mm.ext.carpi rad. longus et brevis	ZZ	11	3	3	3	0
	EZ	10	4	2	0	2
19a) b) Zusammenfassung	ZZ	9	6	5	4	1
	EZ	8	7	4	1	3
20a) Überz.Sehne zum Daumen am Extensor digitorum communis	ZZ	12	3	2	1	1
	EZ	12	0	0	0	0
21a) Einfache Endsehne des Extensor digiti V proprius	ZZ	12	2	2	2	0
	EZ	8	5	4	3	1
21b) Vorhandensein zweier überz.Sehnen für d.4. Finger am M.extensor digiti V proprius	ZZ	13	1	1	1	0
	EZ	12	0	0	0	0
22a) Verdoppelung bzw.Vermehrung der Sehne d. M.abductor poll.long.	ZZ	3	20	11	2	9
	EZ	3	18	9	0	9
23a) Verdoppelung der Sehne des M.extensor indicis proprius	ZZ	11	4	3	2	1
	EZ	9	6	3	0	3
23b) Überz.Sehne zum 3. Finger am M.extensor indicis proprius	ZZ	12	3	2	1	1
	EZ	9	3	3	3	0
23c) Zwei Sehnen zum Zeigefinger, zugleich eine Sehne zum 3.Finger am Ext.indicis propr.	ZZ	13	2	1	0	1
	EZ	12	0	0	0	0
23a) b) c) Zusammenfassung	ZZ	9	7	5	3	2
	EZ	7	8	5	2	3
24a) Fehlen des M.pyramidalis	ZZ	8	8	6	4	2
	EZ	10	3	2	1	1
25a) Sehneninskription in Höhe der 10.,11.Rippe am M.obliquus int.abd.	ZZ	9	6	5	4	1
	EZ	11	1	1	1	0
25b) Knorpelrudiment an d. Grenze vom Obliquus int.abd. und 9.M.intercostalis internus	ZZ	13	1	1	1	0
	EZ	12	0	0	0	0
25a) b) Zusammenfassung	ZZ	9	7	5	3	2
	EZ	11	1	1	1	0
26a) Fehlen des M.psoas minor	ZZ	3	14	11	8	3
	EZ	4	14	8	2	6
26b) Abweich.Insertion u. Rückbildungserscheinung d.Psoas minor	ZZ	12	2	2	2	0
	EZ	12	0	0	0	0
26c) Teilw.Verschmelzung des Psoas minor mit dem Psoas major	ZZ	12	2	2	2	0
	EZ	11	2	1	0	1
26a) b) c) Zusammenfassung	ZZ	2	17	12	7	5
	EZ	3	16	9	2	7
27a) Teilung d.Piriformis infolge Durchbohrung d.Plexus sacralis	ZZ	9	6	5	4	1
	EZ	9	4	3	2	1
28a) Fehlen des M.peronaeus tertius	ZZ	14	0	0	0	0
	EZ	7	6	5	4	1
29a) Vorhandensein eines M.peronaeus quartus	ZZ	11	3	3	3	0
	EZ	11	2	1	0	1
30a) Fehlen des M.plantaris	ZZ	12	2	2	2	0
	EZ	11	1	1	1	0
30b) Abweichender Ansatz des M. plantaris	ZZ	13	1	1	1	0
	EZ	12	0	0	0	0
30a) b) Zusammenfassung	ZZ	11	3	3	3	0
	EZ	11	1	1	1	0
30c) Doppelter Ansatz d. Plantaris infolge Gabelung des Bauches	ZZ	14	0	0	0	0
	EZ	11	2	1	0	1
31a) Acc. Kopf des M.flexor digitorum longus	ZZ	10	5	4	3	1
	EZ	10	3	2	1	1

+ Erläuterungen zu den Zeichen der Tabelle:

n = Anzahl der Paare, wo ein oder beide Individuen die Var. zeigen.
d = Anzahl der diskordanten Paare.
k = Anzahl der konkordanten Paare.

bestand am rechten Unterarm der dritte Zustand, am linken dagegen der erstgenannte (bei Paarling II war der Muskel beiderseits normal). Bei einem anderen Falle (w. EZ 19, Paarling I) zeigte der rechte Unterarm den zweiten Zustand, der linke den ersten (am Paarling II rechts desgleichen erster Zustand, links normal) (vgl. ZZ 9, ZZ 13, EZ 15, EZ 19). Zum Beweis, daß auch für die anderen genannten Muskeln derartige Verhältnisse am gleichen Individuum vorliegen können, genügen einige Beispiele: für die Varietät 8 a und b sowie 26 a und b der m. Paarling PZ 1, für die Varietät 19 a und b der Paarling II EZ 16, für die Varietät 23 a und b der Paarling I EZ 19.

2. Es handelt sich ferner um morphologisch gleichartige, mit gleichem Fixationspunkt beschaffene überzählige Gebilde, die in einer Gruppe genetisch eng zusammengehöriger Einzelmuskeln liegen, aber je nach dem Umstand (Peristase) mit dem einen oder anderen Muskel des Muskelkomplexes verbunden sind. Es sind dies die akzessorischen Köpfe in der tiefen Flexorengruppe des Unterarmes. Ich fasse sie in meinen späteren Ausführungen zusammen. Diesbezügliche Vergleiche zwischen rechter und linker Seite eines Individuums und zwischen sicheren EZ-Paarlingen rechtfertigen dieses Vorgehen. Diese Gebilde können einzeln, doppelt und mehrfach auftreten. Aus dem Vorkommen von gegabelten Bündeln (EZ 22, Paarling I l), unvollkommenen Spaltungen und unvollkommenen Differenzierungen[13] (EZ 16, Paarling II l) kann man schließen, daß in einfachen, doppelten und mehreren Bündeln lediglich eine mehr oder weniger gesteigerte Ausprägung eines Merkmales zu sehen ist, wiederum Schwankungen in der Manifestation.

Es ergibt sich nun die Frage: Wann sind Zwillinge in bezug auf Muskelvarietäten diskordant, wann sind sie konkordant? Eine Diskordanz im Vorhandensein einer Varietät bei Zwillingen besteht dann, wenn das betreffende Merkmal nur bei einem Paarling in Erscheinung tritt, eine Konkordanz besteht, wenn das Merkmal bei beiden Paarlingen auftritt. Bei Behandlung der Asymmetrien und Symmetrien von Muskelvarietäten wurde gezeigt, daß ein Rechts-Links-Unterschied fehlt, folglich ist eine doppelseitige Konkordanz nicht höher zu bewerten als eine einseitige (gleichseitige oder spiegelbildliche).

Schon an anderer Stelle wurde die Schwierigkeit hervorgehoben, die die Ursprungszacken des Pectoralis minor für die Prüfung auf Diskordanz und Konkordanz verursachen. Ich kann es mir daher ersparen, im einzelnen auf die Verhältnisse einzugehen. Da sich in diesem Fall für die Muskelursprünge kein geeigneter Maßstab zur Beurteilung bestehender Diskordanz und Konkordanz findet, konnte ich die Varietät in meinen weiteren Untersuchungen nicht berücksichtigen.

Zunächst steht die Prüfung der bei den ZZ[14] und EZ diskordant und

[13] Hierunter verstehe ich Bündel, deren fleischiger Anfangs- und Endteil mit dem Hauptmuskel verwachsen sind, die also nur eine kurze Strecke aus dem Muskelverband heraustreten und darauf wieder unter der Muskelfaszie gänzlich verschwinden.

[14] Siehe Fußnote Nr. 11, S. 520.

konkordant vorkommenden Einzelvarietäten zur Aufgabe. Zur Übersicht wird eine Aufstellung in Tabelle 6 gegeben, aus der für die einzelnen Varietäten die Häufigkeit des diskordanten und konkordanten Vorkommens bei den ZZ und EZ zu ersehen ist. Zu der dortigen Aufstellung ist aber zu bemerken, daß sie für die diskordanten und konkordanten Fälle nur absolute Werte bringt, weil Angaben im Hundertsatz in Anbetracht des zu großen Fehlers der kleinen Zahl wertlos sind. Vorweggreifend sei erwähnt, daß diese Aufstellung als Unterlage für die bei der Behandlung der Diskordanz und Konkordanz bezüglich aller Varietäten angeführten Tabelle 7 dient. In der Tabelle 6 befinden sich für jede Einzelvarietät wagerecht die betreffenden Angaben für ZZ, darunter für EZ; aus den senkrechten Spalten sind die Anzahl der Paare mit normalen Bildungen, die Anzahl der Individuen mit der Varietät, die Anzahl der Zwillingspaare, wo ein oder beide Paarlinge die Varietät besitzen, die Anzahl der diskordanten Paare und die Anzahl der konkordanten Paare zu entnehmen. Für verschieden ausgeprägte Varietäten eines Muskels mit gleichen Variationstendenzen, sowie für die akzessorischen Köpfe des Fl. digitorum sublimis, Fl. digitorum profundus und Fl. pollicis longus ist auch ihre Zusammenfassung berücksichtigt worden.

Für eine Reihe von Varietäten ist eine Gegenüberstellung der ZZ und EZ nicht möglich, da die in Frage kommenden Varietäten nur in der einen oder anderen Gruppe von Zwillingen vorhanden sind (zwei Beispiele genügen: Var. 3b und 28a). Erschwert ist ein Vergleich bei solchen Varietäten, die in einer Zwillingsgruppe mehr, in der anderen weniger vertreten sind. Wie aus der Tab. 6 hervorgeht, lassen sich für einige Varietäten bei den EZ im Verhältnis zu ZZ etwas mehr diskordante Fälle feststellen. Überblickt man jedoch die Einzelvarietäten insgesamt, so stellt sich ein häufiger diskordantes Vorkommen bei den ZZ, ein häufiger konkordantes Vorkommen bei den EZ heraus. Für ein paar besonders einleuchtende Fälle seien folgende Beispiele herausgegriffen: Var. 2a, 2b, 10ab, 15a bzw. 15abc, 17a bzw. 16b 17a 18a, 19ab, 26a bzw. 26abc. Der Unterschied zwischen den ZZ und EZ hinsichtlich des diskordanten und konkordanten Auftretens kommt bei den Einzelvarietäten wohl schon zum Ausdruck, ohne indessen so hervorstechend zu sein, daß hieraus irgendwelche Folgerungen gezogen werden können. Erst die Zusammenfassung aller dieser Einzelerscheinungen, d. h. die sich aus allen diskordanten und konkordanten Fällen ergebende Diskordanz und Konkordanz bei ZZ und EZ ergibt, wie im folgenden gezeigt wird, einen klareren und eindeutigeren Unterschied zwischen ZZ und EZ.

Zur Feststellung der Häufigkeit der Diskordanz und Konkordanz hinsichtlich sämtlich aufgeführter Varietäten bei ZZ und EZ bemerke ich, daß die Zusammenfassung der verschieden ausgeprägten Varietäten eines Muskels mit gleicher Variationstendenz sowie aller akzessorischen Köpfe in der tiefen Flexorengruppe an anderer Stelle begründet wurde. Daher wird hier kein

Unterschied solcher Phänotypen gemacht, sondern sie als Ausdruck einer einzigen, bestimmt tendierenden Variation zusammengefaßt.

Um den Unterschied zwischen ZZ und EZ besonders zu beleuchten, wurde in Ermangelung anderer Möglichkeiten aus den Zwillingspaarlingen eine Population zusammengestellt, in der verschiedene, also nicht verwandte Individuen zu Paaren geordnet auf die Häufigkeit der bei beiden Individuen diskordant und konkordant vorkommenden Muskelvarietäten hin geprüft wurden und die aus sämtlichen Fällen des diskordanten und konkordanten Auftretens sich ergebende Diskordanz und Konkordanz zahlenmäßig festgelegt und den Angaben für ZZ und EZ gegenübergestellt wurde. Bei der Kombination zu Paaren verfuhr ich in der Weise, daß der erste Paarling des einen Zwillingspaares mit dem ersten Paarling der nächsten Zwillinge zusammengestellt wurde usw., bis insgesamt 25 Paare entstanden. (Von den PZ-Paaren mit ungeraden Zahlen wurden die männlichen Paarlinge, bei den PZ-Paarlingen mit geraden Zahlen wurden die weiblichen Paarlinge als erste Individuen aufgefaßt.) Die dritten Individuen der beiden Drillingsgruppen waren hierbei auszuschalten.

Tabelle 7

	n	Diskordanz		Konkordanz		Mittlere Fehler
		abs.	in %	abs.	in %	
Populations-Paare.	319	264	82,76	55	17,24	± 2,12
ZZ (und PZ) . . .	152	102	67,11	50	32,89	± 3,81
EZ	112	38	33,93	74	66,07	± 4,47

n = Anzahl sämtlicher diskordanten und konkordanten Fälle.

Ein eindrucksvolleres Bild der Unterschiede in den Diskordanz-Konkordanz-Werten für die Paare der Population, der ZZ und EZ ermöglicht die in Abb. 1 gebrachte graphische Darstellung.

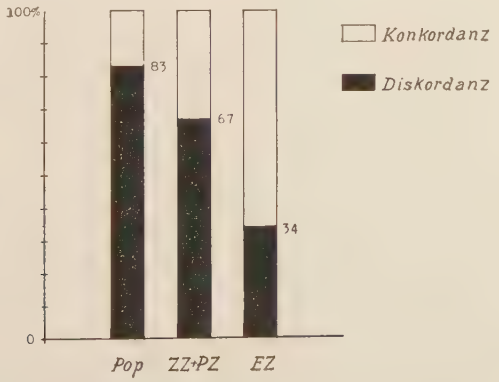

Abb. 1. Diskordanz und Konkordanz für die Summe der Einzelvarietäten bei 12 EZ-Paaren, 14 ZZ- und PZ-Paaren und 25 nichtverwandten Paaren: „Population".

Die Differenz zwischen den ZZ und EZ beträgt 33,18 %, zwischen den ZZ und Populationspaaren 15,65 % und zwischen EZ und Populationspaaren 48,83 %. Die Unterschiede zwischen den ZZ und EZ einerseits und den ZZ desgleichen EZ und den Paaren der Population andererseits sind sehr auffallend und können nur Erbunterschiede sein. Wie sich zeigt, stehen die ZZ den Populationspaaren näher als den EZ. Daß sie hinsichtlich der Diskordanz und Konkordanz eine Mittelstellung zwischen den EZ und Populationspaaren einnehmen, spricht dafür, daß am Auftreten von Muskelvarietäten eine Erbunterlage beteiligt ist.

In Tabelle 8 ist für die Paare der Population, ZZ und EZ die aus sämtlichen diskordanten Einzelfällen ermittelte Diskordanz auf die Konkordanz bezüglich Varietätenbildung (positive Konkordanz) und Normalbildung (negative Konkordanz) bezogen. In Abb. 2 sind zur Veranschaulichung der zwischen den Gruppen bestehenden Unterschiede die Werte für die Diskordanz, positive Konkordanz und negative Konkordanz zur graphischen Darstellung gebracht.

Tabelle 8

	n	Diskordanz		Positive Konkordanz		Negative Konkordanz	
		abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %
Populat.-Paare	950	264	27,79 ± 1,45	55	5,79 ± 0,76	631	66,42 ± 1,53
ZZ (und PZ) .	532	102	19,17 ± 1,71	50	9,40 ± 1,27	380	71,43 ± 1,96
EZ	456	38	8,33 ± 1,29	74	16,23 ± 1,73	344	75,44 ± 2,02

n = Anzahl sämtlicher diskordanten und konkordanten (positive und negative) Fälle

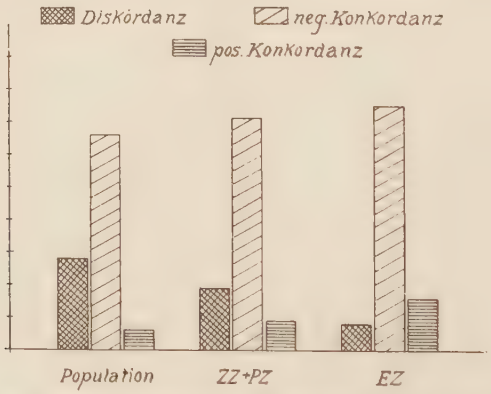

Abb. 2. Diskordanz, positive Konkordanz (Varietätenbildung) und negative Konkordanz (Normalbildung) für die Summe der Einzelvarietäten bei 12 EZ-Paaren, 14 ZZ- und PZ-Paaren und 25 nichtverwandten Paaren: „Population".

Zu untersuchen ist nun die Anzahl der bei den einzelnen Zwillingspaaren diskordant und konkordant vorkommenden Varietäten und deren Verhältnis zueinander, worüber Tabelle 9 Aufschluß gibt.

Tabelle 9

Zwillinge	Anzahl der disk. vorkommend. Varietäten	Anzahl der konk. vorkommend. Varietäten	Verhältnis der disk. zu konk. Fällen
PZ 1	7 (9)	2	3,5 : 1
PZ 2	7	1	7 : 1
PZ 3	5	2	2.5 : 1
PZ 4	11	2	5,5 : 1
PZ 5	6	2	3 : 1
PZ 6	8	2	4 : 1
PZ 7	7	5	1,4 : 1
PZ 14	7	3	2,3 : 1
m. ZZ 8	8	3	2,7 : 1
m. ZZ 9	6 (8)	8	0,8 : 1
m. ZZ 10	8	4 (5)	2 : 1
w. ZZ 11	7 (9)	6	1,2 : 1
w. ZZ 12	6	4	1,5 : 1
w. ZZ 13	9 (12)	6 (5)	1,5 : 1
		Durchschnitt	2,6 : 1
w. EZ 14	1	7	1 : 7
w. EZ 15	3 (4)	8	1 : 2,7
w. EZ 16	4 (5)	5	1 : 1,2
m. EZ 17	3	6	1 : 2
m. EZ 18	5	2	1 : 0,4
w. EZ 19	2 (4)	9	1 : 4,5
m. EZ 20	3	5	1 : 1,7
w. EZ 21	3	3	1 : 1
w. EZ 22	6	8	1 : 1,3
m. EZ 23	1	7	1 : 7
w. EZ 24	4	5 (6)	1 : 1,3
w. EZ 25	3 (5)	9 (8)	1 : 3
		Durchschnitt	1 : 2,8

Bemerkung zu Tab. 9: Zwischen der teilweisen und völligen Verschmelzung vom M. teres minor und M. infraspinatus ist keine Unterscheidung gemacht, da die beiden Zustände nicht immer scharf zu trennen sind. Ich fasse sie daher als eine Varietät zusammen, wie desgleichen Varietäten eines Muskels, die nur verschiedene Phänotypen einer bestimmten Variationstendenz darstellen. In den eingeklammerten Zahlen sind letztere berücksichtigt worden.

Das unterschiedliche Verhalten zwischen ZZ und EZ ist recht deutlich. Mit einer Ausnahme liegen bei den ZZ die Werte für die diskordant vorhandenen Varietäten höher als die konkordant vorhandenen, bei den EZ mit ebenfalls einer Ausnahme liegen gerade umgekehrt die Werte für die konkordant auftretenden höher als die der diskordant auftretenden. Im Durchschnitt verhält sich die Anzahl der diskordanten zu den konkordanten Fällen bei den ZZ 2,6 : 1, bei den EZ hingegen wie 1 : 2,8. Die bei den ZZ 9 vorhandene Überzahl konkordanter Fälle ist insofern kaum von

Bedeutung, als es verständlich ist, daß ZZ auch in ihrem Erbgefüge weitgehend ähnlich sein können. Eine Erklärung für die Überzahl der diskordant aufgefundenen Varietäten bei den EZ 18 ist ebenfalls gegeben[15]. Sie ist auf Peristasewirkungen und Entwicklungslabilität zurückzuführen. Abschließend wird festgestellt, daß sich auf Grund der zwischen ZZ und EZ bestehenden Unterschiede im Diskordanz-Konkordanz-Verhältnis am Auftreten von Varietäten Erbeinflüsse geltend machen.

Über die Beschaffenheit und Wirkungsweise der für Muskelvarietäten bestehenden Erbunterlage konnten keine Anhaltspunkte gefunden werden. Ich hatte bei meinen Untersuchungen von vornherein mein Augenmerk auch auf das bei den einzelnen Paaren und Paarlingen mengenmäßige Auftreten von Varietäten und auf die Art des Variierens gerichtet: ob es in dem einen Falle Gruppen von Zwillingen mit ganz wenigen und solchen mit vielen Varietäten gibt, und im anderen Falle, ob denn zwischen Paarlingen Diskordanz etwa durch ungleichsinnige, Konkordanz durch gleichsinnige Richtung des Variierens ausgedrückt ist. Aber es zeigte sich, daß diese Versuche erfolglos blieben.

Was die Anzahl von Varietäten betrifft, so gibt es Zwillinge, die nur wenige Abweichungen zeigen, wie z. B. der m. Paarling PZ 2 mit zwei Varietäten, der w. Paarling PZ 1 und m. Paarling PZ 3 mit je vier Varietäten, die beiden Paarlinge EZ 18 mit fünf und vier Varietäten, im Gegensatz zu Zwillingen mit einer größeren Zahl von Abweichungen, wie z. B. der Paarling I ZZ 9 mit dreizehn Varietäten, die EZ 19 mit je zehn, die EZ 25 mit elf und zehn Varietäten. Doch lassen sich keine Gruppen von Zwillingen herausstellen, die zahlenmäßig schwache oder stärkere Variabilität aufweisen, da sowohl an ZZ als auch an EZ sämtliche Übergänge angetroffen wurden.

Meine Ermittlungen über die Richtung des Variierens werden in nachfolgenden Darlegungen einer besonderen Betrachtung unterzogen.

3. Der sogenannte regressive und progressive Charakter der Muskelvarietäten.

In der vergleichenden Anatomie unterscheidet man zwischen regressiven und progressiven Zuständen[16] von Muskelbildungen; beide sind als Abweichungen vom Normalen zu betrachten. Zu den regressiven Bildungen rechnet man solche, die phylogenetisch noch in jüngster Zeit funktionstüchtig waren und die Norm darstellten, im weiteren Verlauf der Entwicklung für den Organismus

[15] Ein Fehler kann hier nicht vorliegen; die Befunde sind nachgeprüft worden und auch die Diagnose der Eineiigkeit ist durch makroskopischen und mikroskopischen Nachweis (monochorisch-diamniotische Plazenta) gesichert.

[16] Von manchen Autoren als „primitiv" und „höher entwickelt" bezeichnet, was dasselbe bedeutet.

aber bedeutungslos und daher rückgebildet wurden oder infolge Umbildung sekundär eine neue Aufgabe übernahmen. Als eine besondere Gruppe regressiver Zustände stellt man alle jene Erscheinungen heraus, die im atavistischen Sinne zu deuten sind, die also stammesgeschichtlich auf in älterer Zeit lebende primitivere Tierformen, welche die Art des betreffenden Individuums durchlaufen haben mag, zurückweisen. Unter progressiven Bildungen versteht man solche, die uns einen fortschrittlichen Zustand ankündigen oder die einen neuen Charakter zeigen und als Neuerwerbung aufzufassen sind. So wird z. B. die Ausdehnung des M. serratus anterior bis zur 7. oder 8. Rippe als regressiv (von Loth als primitiver Typus) angesehen, bis zur 10. und 11. Rippe als progressiv. Ferner gelten als regressiv u. a. die selbständige Pars abdominalis am Pectoralis major, die Scapula-Zacke des Latissimus dorsi, die auf eine ursprüngliche Metamerie hindeutende Sehneninskription der beiden Schrägmuskeln des Bauches, das Fehlen des Peronaeus tertius und als atavistisch der Sternalis-Muskel, die Achselbogenbildung, der M. cleido-occipitalis usw. Für progressive Zustände sind das Fehlen des M. pyramidalis, des Palmaris longus und Plantaris und die starken Differenzierungen der Beuge- und Streckmuskeln von Hand und Fingern zu nennen. Doch ist man sich noch nicht für alle Erscheinungen darüber einig, ob in ihnen eine Re- oder Progression zu erblicken ist. Das trifft gerade für den drei- und mehrköpfigen Biceps brachii zu. Loth (1931) ist der Meinung, daß hierin ein progressives Merkmal vorliegt, während Grönroos (27) gegenteiliger Ansicht ist. Auch über den Charakter des Sternalis gehen die Ansichten auseinander, Ruge (51) sieht in dem Muskel einen Rest des Hautrumpfmuskels der Säuger, wogegen Eisler (15) den Muskel für eine progressive Bildung hält und ihn als abgesprengten Teil aus dem Verband des Pectoralis major beurteilt. Die Mehrzahl der vergleichenden Anatomen deutet den Muskel aber als atavistisch. Besonders schwierig ist eine Entscheidung für überzählige Muskelbündel und Sehnen, etwa der Extremitäten- und Halsmuskulatur, die in bisherigen Untersuchungen noch nicht zur Beobachtung gelangten, wenn sich die Frage aufdrängt: Ist diese oder jene überzählige Bildung nun als eine sekundäre Differenzierung, also als Progression zu deuten, oder ist in ihr ein regressives Gebilde zu sehen? Das gleiche gilt für Gestaltveränderungen und Abweichungen der Insertionsverhältnisse von Muskeln. Ich will nur ein einziges Beispiel nennen: Handelt es sich bei den akzessorischen Köpfen in der tiefen Flexorengruppe um eine über das Gewöhnliche hinausgegangene Differenzierung oder sind diese Bündel regressiver Art? A. Forster (23) bringt die Köpfe mit der Chorda obliqua antibrachii anterior in Zusammenhang. Er zeigt, daß letztere einem Muskel entspricht, der ursprünglich vom Proc. coronoideus bzw. Epicondylus medialis entsprang und in den Flexor pollicis longus überging. Ich habe aus dem Schrifttum nicht entnehmen können, welchen Standpunkt bezüglich des pro- und regressiven Charakters von Muskelvarietäten die vergleichenden Anatomen für Spaltungen von Muskeln bei Durchtritt von Nerven

vertreten, z. B. bei der Durchbohrung des M. piriformis von Bündeln des N. ischiadicus. Unter Berücksichtigung dieser Schwierigkeiten läßt sich aus meinen Beobachtungen doch so viel sagen, daß regressive und progressive Varietäten am gleichen Individuum, ja sogar an einem einzigen Körperabschnitt vorkommen. Z. B. ist das Vorhandensein eines als Atavismus geltenden M. sternalis oder M. cleido-occipitalis bei gleichzeitigem Vorkommen des als progressiv zu bezeichnenden Fehlens des M. palmaris longus oder M. pyramidalis usw. durchaus möglich (vgl. PZ 7, männlicher und weiblicher Paarling; w. ZZ 13, Paarling II; w. EZ 18, Paarling I und II). In meinen Untersuchungen habe ich mehrfach das Fehlen des Palmaris longus und das Auftreten akzessorischer Köpfe des M. flexor digitorum sublimis, M. flexor digitorum profundus und M. flexor pollicis longus vorgefunden. Unter der Voraussetzung, daß diese akzessorischen Köpfe regressive Bildungen sind, kämen an einem einzigen Körperabschnitt beide Variationsrichtungen zugleich vor.

Da sowohl am selben Individuum wie an denselben EZ-Paaren progressive und regressive Varietäten gleichzeitig vorkommen, kann ein etwaiges Erbfaktorenpaar für regressive und progressive Variabilität, wie z. B. Kühne (35) bei den Wirbelsäulenvarietäten für kopfwärts und steißwärts gerichtete Tendenzen nachgewiesen hat, nicht angenommen werden.

VI. Zusammenfassung der Ergebnisse.

1. Die Häufigkeit der von mir gefundenen Varietäten an 23 Zwillingspaaren und 2 Drillingsgruppen fällt in den Bereich der an umfangreichen Leichenstatistiken vor allen Dingen durch Schwalbe-Pfitzner im Elsaß festgestellten Häufigkeitszahlen. Man darf mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen, daß die Zwillingsnatur als solche keinen Einfluß auf die Varietätenbildung hat.

2. Geschlechtsunterschiede konnten wie in den Statistiken von Adachi und Schwalbe-Pfitzner und anderen Autoren für das Fehlen des Palmaris longus, das Vorhandensein des akzessorischen Kopfes am Flexor pollicis longus und für die Durchbohrung des Piriformis von Bündeln des Plexus sacralis festgestellt werden. Darüber hinaus fand ich Geschlechtsunterschiede für das Fehlen der Portio scapularis am Latissimus dorsi, Verminderung sowie Vermehrung unterer Ursprungszacken am Serratus anterior, Vorhandensein einer sehnigen Inskription am Obliquus internus abdominis, für sämtliche, auf Rückbildung hindeutenden Abweichungen am Psoas minor.

3. Rechts-Links-Unterschiede konnten an dem Zwillingsgut nicht ermittelt werden. Insbesondere besteht keinerlei Neigung zu spiegelbildlichem Auftreten von Varietäten bei EZ.

4. Die Unterschiede zwischen gleichseitigen sowie zwischen spiegelbildlichen Varietäten von EZ sind annähernd gleich groß wie die zwischen beiden

Körperseiten derselben Individuen bestehenden, während die intrapaarigen Unterschiede bei den ZZ deutlich größer sind, d. h. die Rechts-Links-Asymmetrien beim Einzelindividuum und die intrapaarigen Unterschiede bei EZ sind peristatisch bedingt, dagegen stellen die Unterschiede zwischen ZZ Erbunterschiede dar. Damit ist am Zustandekommen von Varietäten die Beteiligung einer Erbunterlage nachgewiesen.

5. Für die Summe aller Varietäten zeigen EZ 34 % Diskordanz, ZZ indessen 67 % Diskordanz. Ferner ist das Verhältnis der Anzahl der diskordanten zur Anzahl der konkordanten Varietäten bei EZ 1 : 2,8, bei ZZ dagegen 2,6 : 1. Es ergibt sich also einwandfrei, daß bei der Varietätenbildung irgendwelche Erbanlagen beteiligt sind. Über deren Erbeinheiten, Erbgang und phänogenetische Wirkung läßt sich durch Zwillingsforschung natürlich nichts feststellen.

6. Besondere Neigung zu durchgehend starkem oder durchgehend schwachem Variieren konnte bei EZ und ZZ nicht gefunden werden.

7. Ein etwaiges Erbfaktorenpaar für regressive und progressive Variabilität kann nicht angenommen werden, da progressive und regressive Varietäten am selben Individuum wie an denselben EZ-Paaren zugleich vorkommen.

VII. Schrifttum.

1. Adachi, B.: Muskelvarietäten bei den Japanern. (Erste Mitteilung.) Zs. Morph. u. Anthr. **2**. 1900.
2. — Beiträge zur Anatomie der Japaner. XII. Statistik der Muskelvarietäten. Zs. Morph. u. Anthr. **12**. 1910.
3. Ancel, P.: Documents receuillies à la salle de dissection de la Fac. de Médecine de Nancy. Bibliographie Anatomique. **9, 10**. 1901/1902.
4. Baur-Fischer-Lenz: Menschliche Erblehre und Rassenhygiene. 4. Aufl. München 1936.
5. Becher, H.: Anatomische Untersuchungen an eineiigen Zwillingsfeten. Anat. Anz. **81** (Erg.-Bd.). 1936.
6. Bluntschli: Über die Beteiligung des M. latissimus dorsi an Achselbogenbildungen beim Menschen. Morph. Jb. **41**. 1910.
7. Chudziński, T.: Sur l'intersection du petit oblique de l'abdomen. Bull. Soc. d'Anthrop. 1880.
8. — Contributions à l'étude des variations musculaires dans les races humaines. Revue d'Anthrop. **5**. 1882.
9. — Observation sur les variations musculaires dans les races humaines. Mem. d. l. Soc. d'Anthropologie de Paris. **2**. 1898.
10. Cunningham: The Musculus sternalis. Journal of Anatomy and Physiology. **22**. 1888.
11. Czekanowski, J.: Zur Frage der Korrelationen der Muskelvarietäten. Boas Memorial. New York. 1906.
12. Dwight: Observations on the Psoas parvus and Pyramidalis. Proceedings of the American philosophical Society. 1893.
13. — Statistics of Variations with Remarks on the Use of this Method in Anthropology. Anat. Anz. **10**. 1895.

14. Eckstein, A.: Bemerkungen über das Muskelsystem eines Neger-Foetus. Anat. Anz. **41**. 1912.
15. Eisler, P.: Der M. sternalis, seine Ursache und Entstehung nebst Bemerkungen über die Beziehungen zwischen Nerv und Muskel. Zs. Morph. u. Anthr. **3**. 1901.
16. — Die Muskeln des Stammes. Jena 1912.
17. Fischer, E.: Anatomische Untersuchungen an den Kopfweichteilen zweier Papua. Kongreßbl. d. deutsch. Anthr. Ges. Salzburg 1905.
18. — Versuch einer Genanalyse des Menschen. Zs. f. ind. Abst. u. Vererbungsl. **54**. 1930.
19. — Versuch einer Phänogenetik der normalen körperlichen Eigenschaften des Menschen. Zs. f. ind. Abst. u. Vererbungsl. **76**. 1939.
20. Florence, J.: Contribution à l'étude des aponévroses du dreux acillaire chez l'homme. Arch. d'Anatomie, d'Histologie et d'Embryologie. **2**. 1923.
21. Forster, A.: Kurzer Bericht über das Muskelsystem eines Papua-Neugeborenen. Anat. Anz. **26**. 1903.
22. — Das Muskelsystem eines männlichen Papua-Neugeborenen. Abh. d. k. Leop. Carol. Deutsch. Akad. d. Naturforsch. 1904.
23. — Über den morphologischen Wert der Chorda obliqua antebrachii anterior und der Chorda obliqua antebrachii posterior. Zs. Morph. u. Anthr. **8**. 1905.
24. Fürbringer, M.: Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel. II. Teil. Amsterdam 1888.
25. — Über die spino-occipitalen Nerven der Selachier und Holocephalen und ihre vergleichende Morphologie. Festschr. zum 70. Geburtstage von Carl Gegenbaur. **3**. Leipzig 1897.
26. Göppert, E.: Über die Entwicklung von Varietäten im Arteriensystem. Morph. Jb. **40**. 1909.
27. Grönroos, H.: Die Musculi brachii und latissimo-condyloideus bei der Affengattung *Hylobates* in Vergleich mit entsprechenden Gebilden der Anthropoiden und des Menschen. Abh. d. Königl. Preuß. Akad. d. Wiss. 1903.
28. Gruber: Die supernumerären Brustmuskeln des Menschen. Mémoires de l'Acad. imp. d. Scien. d. St. Petersbourg. 1860.
29. — Beobachtungen aus der menschlichen und vergleichenden Anatomie. Heft I. 1879; Heft III. 1882.
30. Harslem-Riemschneider: Die Gesichtsmuskulatur von 14 Papua und Melanesiern. Zs. Morph. u. Anthr. **22**. 1922.
31. Keibel-Mall: Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen. Leipzig 1910/11.
32. Koehler, W.: Über Mehrlingsbildungen menschlicher Muskeln. (Dissertation.) Tübingen 1928.
33. Koganei, Arai und Shikinami: Statistik der Muskelvarietäten. Mitt. med. Ges Tokio. **17**. 1903. (Japanisch.)
34. Krause, C. Fr. Th.: Handbuch der menschlichen Anatomie. 3. Aufl., bearbeitet von W. Krause. 1876.
35. Kühne, K.: Die Vererbung der Variationen der menschlichen Wirbelsäule. Zs. Morph. u. Anthr. **30**. 1932.
36. — Symmetrie-Verhältnisse und die Ausbreitungszentren der regionalen Grenzen der Wirbelsäule des Menschen. Zs. Morph. u. Anthr. (Festbd. E. Fischer). **34**. 1934.
37. — Die Zwillingswirbelsäule. Zs. Morph. u. Anthr. **35**. 1936.

38. Kurz, E.: Untersuchungen über die Muskulatur eines neugeborenen Chinesenkindes. Zs. Anat. u. Entw. 1921.

39. — Einige Bemerkungen zur Muskulatur eines chinesischen Foetus. Zs. Anat. u. Entw. **63**. 1922.

40. — Anatomische Untersuchungen über die Muskulatur eines neugeborenen Chinesenkindes. Zs. Anat. u. Entw. **64**. 1922.

41. — Ein Beitrag zur Anatomie der gelben Rasse. Zs. Anat. u. Entw. **64**. 1922.

42. — Untersuchungen zur Anatomie der Weichteile beim Chinesen unter Berücksichtigung des Verhaltens bei den Affen. Zs. Anat. u. Entw. **67**. 1923.

43. Le Double, A. F.: Traité des variations du système musculaire de l'homme. Paris 1897.

44. Loth, E.: Beiträge zur Anthropologie der Negerweichteile (Muskelsystem). Stuttgart 1912.

45. — Anthropologie des parties molles. Warschau-Paris 1931.

46. Mouchet, A. und A. Noureddine: Note sur le muscle occipito-scapulaire. Ann. Anat. Path. **11**. 1934.

47. Nakano, T.: Beiträge zur Anatomie der Chinesen. Die Statistik der Muskelvarietäten. Tokio. Folia anatomica jap. **1**. 1923.

48. Rauber-Kopsch: Lehrbuch der Anatomie des Menschen. **3**. 14. Aufl. 1933.

49. Ruge, G.: Über das peripherische Gebiet des Nervus fascialis bei Wirbeltieren. Festschr. zum 70. Geburtstage von Carl Gegenbaur. **3**. Leipzig 1897.

50. — Zusammenhang des M. sternalis mit der Pars abdominalis des M. pectoralis major und mittels dieser mit dem Achselbogen. Morph. Jb. **33**. 1905.

51. — Der Hautrumpfmuskel der Säugetiere. Der M. sternalis und der Achselbogen des Menschen. Morph. Jb. **33**. 1905.

52. Schwalbe-Pfitzner: Varietäten-Statistik und Anthropologie.
1. Mitteilung. Anat. Anz. **4**. 1889.
2. Mitteilung. Anat. Anz. **6**. 1891.
3. Mitteilung. Morph. Arbeiten. **3**. 1894.

53. Siebert, O.: Anatomische Untersuchungen über die Ähnlichkeit bei eineiigen und zweieiigen Zwillingen. Zs. Anat. u. Entw. **108**. 1937.

54. Siemens, W.: Die Zwillingspathologie. Berlin 1924.

55. — Das Problem der Erbgleichheit bei den eineiigen Zwillingen. Virch. Arch. **264**. 1927.

56. Silva Leal, M. da: O bicipite braquial. Tese de doctoramento Porto. 1926.

57. — La fréquence des chefs surnumeraires du biceps brachial chez les Portugais. C. R. Soc. Biol. Paris. **95**. 1926.

58. Steiner, F.: Nachgeburtsbefunde bei Mehrlingen und Ähnlichkeitsdiagnose. Arch. f. Gynäk. **159**. 1935.

59. Streblow, F.: Beiträge zur Kenntnis der Muskelvarietäten des Rumpfes und der Extremitäten an 4 Farbigen. (Dissertation.) Berlin 1915.

60. Taniguchi: Zwillingsanatomie. I. Lief. Tokio 1937.

61. Testut, L.: Les anomalies musculaires chez l'homme. Paris 1884.

62. — Les anomalies musculaires chez les nègres et chez les blancs. Internat. Monatsschr. Anat. u. Phys. **1**. 1884.

63. Thompson, Batts and Danforth: Heredity and racial Variations in the musculus palmaris longus. Americ. Journ. of Phys. Anthrop. **4**. 1921.

64. Thomson: Third annual report of the commitee of collective investigation of the anatomical society of Great Britain and Ireland for the year 1891/92. Question II. Frequence of the psoas parvus. Journ. of Anat. and Phys. **27**. 1893.
65. Turner: On the Musculus sternalis. Journ. of Anat. and Phys. **1**. 1866. 67.
66. Vallois, H.: La signification des variations musculaires dans les races humaines. Rev. anthrop. 1925.
67. — Dissection d'un Noir de Martinique. Rev. anthrop. 1926.
68. — Valeur et signification du muscle pyramidal de l'abdomen. Arch. d'Anat., d'Hist. et d'Embryol. 1926.
69. v. Verschuer, O.: Die erbbiologische Zwillingsforschung in: Diehl und v. Verschuer, Zwillingstuberkulose. Jena 1933.
70. Wagenseil, F.: Muskelbefunde bei Chinesen. Verh. Ges. phys. Anthr. 1927.
71. — Untersuchungen über die Muskulatur der Chinesen. Zs. Morph. u. Anthr. **36**. 1937.
72. Wiedersheim, R.: Bau des Menschen als Zeugnis seiner Vergangenheit. 4. Aufl. Tübingen 1908.
73. Wood: Variations in Human Myology etc. Proceedings of the Royal Society of London. **15**. 1866/67; **16**. 1868.

Anmerkung bei der Durchsicht: Die mir erst kürzlich zugegangene Arbeit „Anthropological Significance of the Musculus Pyramidalis and its Variability in Man" von M. F. Ashley-Montagu, American Journal of Physical Anthropology No. 3, 1939, konnte ich nicht mehr berücksichtigen.

D 11

Erklärung zu Tafel XXXIII—XLII[17].

Abb. 1. Isolierter M. cleido-occipitalis (nach Flover und Murie).
„ 2. Portio scapularis am M. latissimus dorsi bei den m. EZ 23 links.
„ 3. Überzähliger M. occipito-scapularis des Prl. I rechts m. ZZ 9.
„ 4. Rechtsseitiger M. sternalis bei den PZ 7 (von links nach rechts: w. Prl., m. Prl.).
„ 5. Achselbogen am Latissimus des Prl. I rechts m. ZZ 9.
„ 6. Achselbogen am Latissimus des Prl. I links m. ZZ 9.
„ 7. Achselbogen am Latissimus des m. Prl. rechts PZ 7.
„ 8. Unvollkommene Achselbogenbildung des m. Prl. links PZ 7.
„ 9. Doppelseitiger Achselbogen des m. Individ. I Drillinge 14.
„ 10. Achselbogen und Spaltung des Pectoralis minor an der linken Seite bei den eineiigen w. Individ. II und III Drillinge 14.
„ 11. Achselbogen des w. Individ. III rechts Drillinge 14 (Individ. II und III eineiig).
„ 12. Achselbogen und sehniger Achselbogen in Verbindung mit einer selbständigen Pars abdominalis an der rechten Seite von links nach rechts: Prl. I, Prl. II w. EZ 19.
„ 13. Achselbogen in Verbindung mit einer selbständigen Pars abdominalis an der linken Seite bei beiden Prl. w. EZ 19.
„ 14 und 15: Selbständige Pars abdominalis und Achselbogenbildung an der linken Körperseite, von links nach rechts: w. Prl., m. Prl. PZ 7.
„ 16. Akzessorische Ansätze des Levator scapulae an der linken Körperseite bei beiden Prl. m. EZ 23.
„ 17. M. splenius accessorius des Prl. II rechts w. ZZ 12.

[17] Siehe auch Fußnote Nr. 3, S. 486.

Abb. 18. Spaltung des M. subclavius an der rechten Seite des Prl. II m. EZ 23 (von links nach rechts: Prl. I, Prl. II).
„ 19. Abweichender Ansatz des M. subclavius an der linken Seite des m. Prl. PZ 1.
„ 20. Vermehrung unterer Ursprungszacken am M. serratus anterior bei m. Prl. I Drillinge 14.
„ 21. Dreiköpfiger Biceps brachii an den linken Armen bei beiden Prl. PZ 3 (von links nach rechts: Prl. I, Prl. II).
„ 22. Dreiköpfiger Biceps brachii am rechten Arm des Prl. II w. EZ 19 (von links nach rechts: Prl. I, Prl. II).
„ 23. Palmaris longus mit in der Mitte gelegenem Muskelbauch am rechten Arm des Prl. I m ZZ 9.
„ 24. Fehlen des M. palmaris longus am linken Arm des Prl. I m. ZZ 9 (Normalbildung bei Prl. II gekennzeichnet).
„ 25. Palmaris longus mit distal gelegenem Muskelbauch am rechten Arm des m. Prl. PZ 1.
„ 26. Palmaris longus mit distal gelegenem Muskelbauch am linken Arm des w. Prl. PZ 1.
„ 27. Akzessorische Köpfe in der tiefen Flexorengruppe am rechten Arm bei den m. ZZ 9 (links im Bild führt das Bündel bei Prl. I in den Fl. digit. prof., rechts führt das radiale Bündel bei Prl. II in den Fl. poll. long., das ulnare Bündel in den Fl. digit. prof.).
„ 28. Akzessorischer Kopf des Fl. poll. long. am linken Arm des Prl. II m. ZZ 9.
„ 29. Akzessorischer Kopf des Fl. digit. prof. am linken Arm bei beiden Prl. w. EZ 19.
„ 30. Überzähliger Muskel im distalen Bereich der tiefen Schicht der Flexorengruppe am rechten Arm des m. Individ. I Drillinge 14.
„ 31. Sehnenverdoppelung des M. abductor pollicis longus am linken Arm bei beiden Prl. der m. EZ 23.
„ 32. Überzählige Sehne zum dritten Finger am M. extensor indicis proprius bei w. Individ. II links Drillinge 14 (von links nach rechts: Individ. III, Individ. II).
„ 33. Aberrantes Bündel am linken M. coracobrachialis des m. Prl. PZ 1.
„ 34. Sehneninskription am Obliquus int. abd. in Verlängerung der 10. Rippe des w. Prl. links PZ 1 (Varietät ist durch schwarze Unterlage gekennzeichnet).
„ 35. Fehlen des M. psoas minor bei den eineiigen w. Individ. II und III Drillinge 14 (bei Individ. II doppelseitig, Individ. III links; Normalbildung bei Individ. III rechts gekennzeichnet).
„ 36 und 37: Durchbohrung des M. piriformis von Bündeln des Plexus sacralis bei Prl. I rechts w. EZ 19 (in Abb. 37 ist der durchbohrende Nerv zur Veranschaulichung auseinandergelegt).
„ 38. Fehlen des M. peronaeus tertius am rechten Fuß des Prl. II w. EZ 21 (von links nach rechts: Prl. I, Prl II).
„ 39. Gabelung des Muskelbauches am M. plantaris bei Prl. II links w. EZ 19 (von links nach rechts: Prl. I, Prl. II).
„ 40. Akzessorisches Bündel des M. flexor digitorum longus am linken Unterschenkel bei beiden Prl. m. ZZ 9.

Abb. 2.

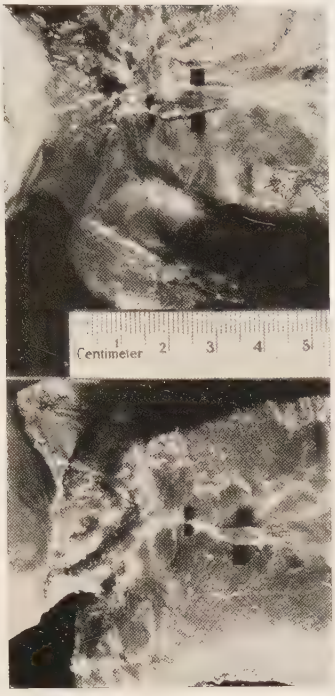

Abb. 4.

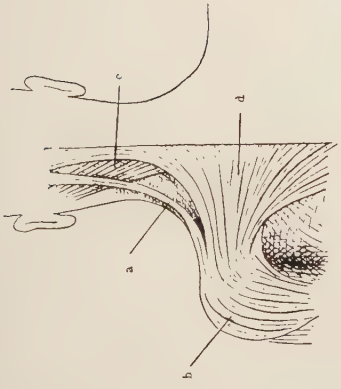

Abb. 1.

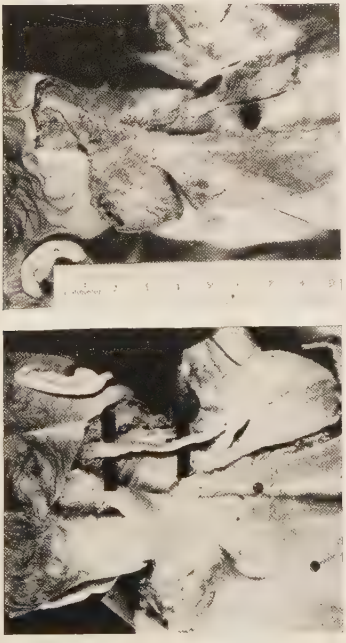

Abb. 3.

Heinz Gigas: Untersuchungen über Muskelvarietäten an Zwillingen.

Abb. 6.

Abb. 8.

Abb. 5.

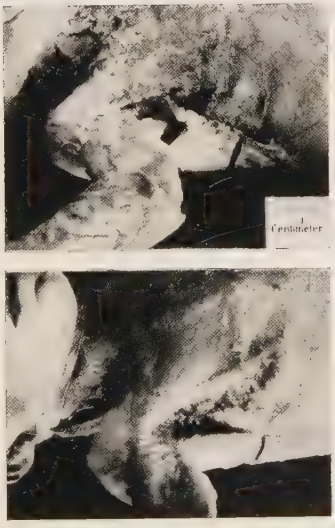

Abb. 7.

Heinz Gigas: Untersuchungen über Muskelvarietäten an Zwillingen.

Abb. 11.

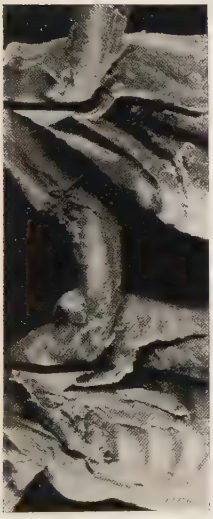

Abb. 10.

Abb. 9.

Abb. 13.

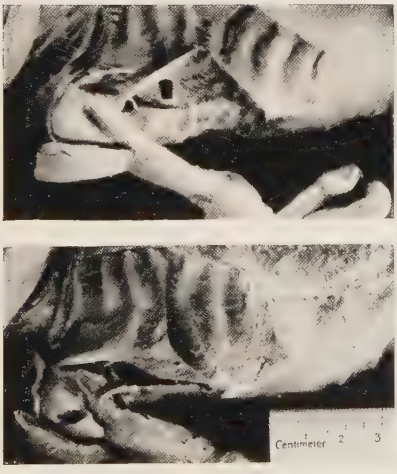

Abb. 12.

Abb. 15.

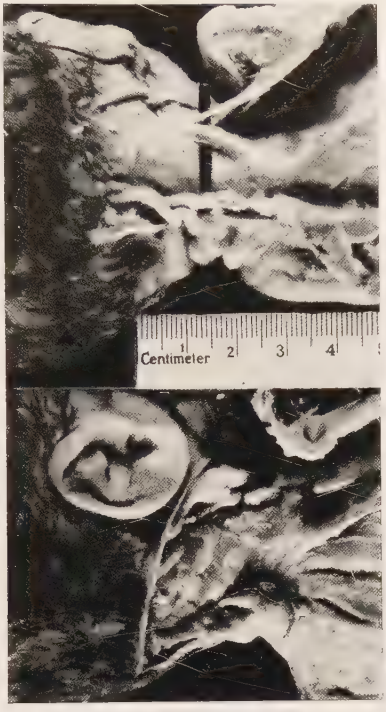

Abb. 17.

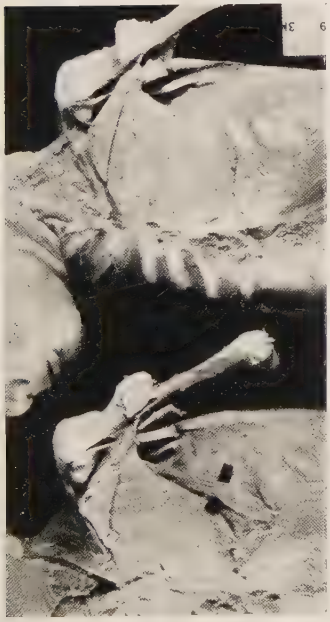

Abb. 14.

Abb. 16.

Abb. 19.

Abb. 21.

Abb. 18.

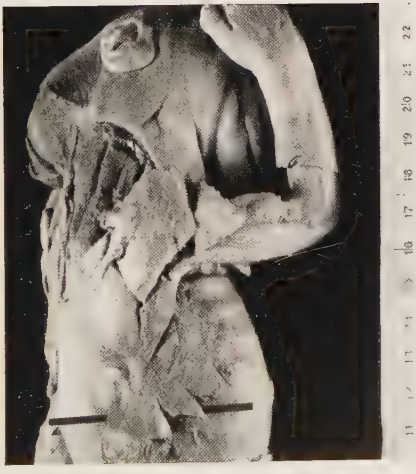

Abb. 20.

Heinz Gigas: Untersuchungen über Muskelvarietäten an Zwillingen.

Abb. 23.

Abb. 25.

Abb. 22.

Abb. 24.

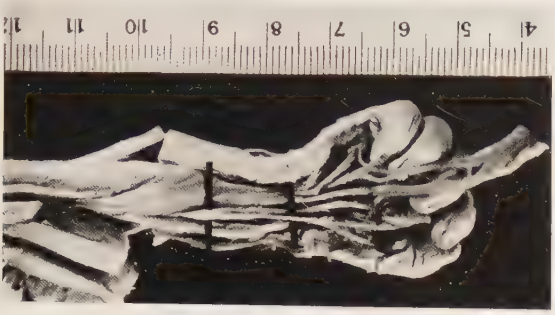

Abb. 30.

Abb. 27.

Abb. 29.

Abb. 26.

Abb. 28.

Abb. 33.

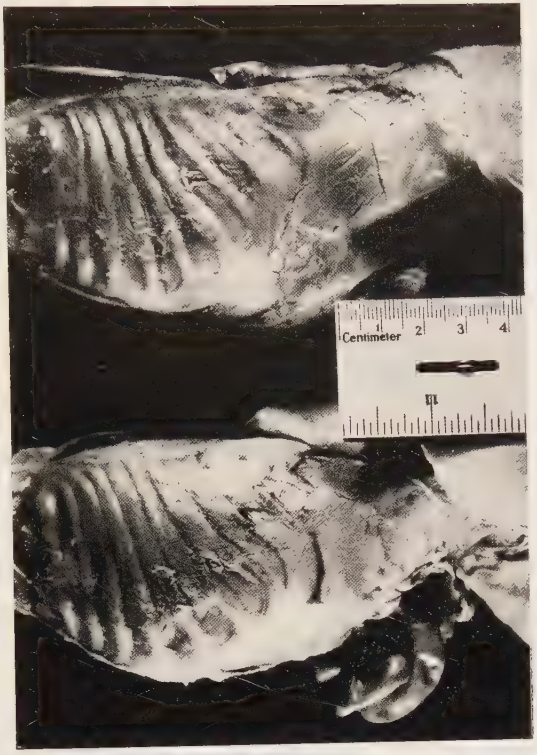

Abb. 31.

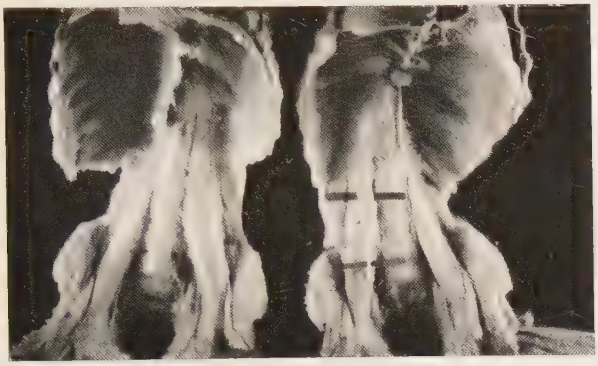

Abb. 35.

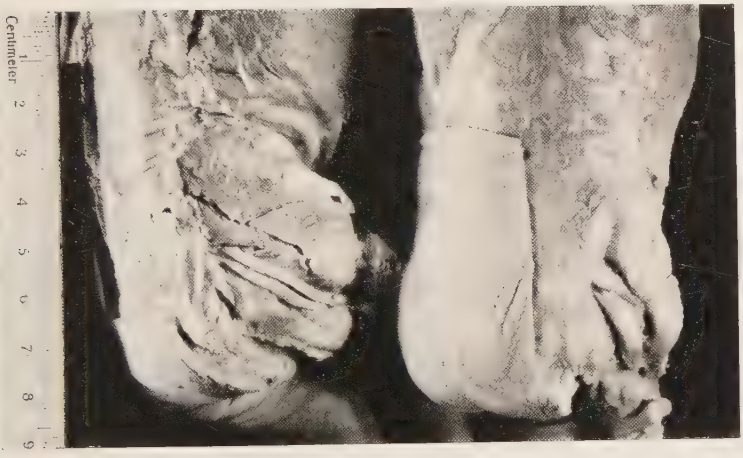

Abb. 36.

Abb. 37.

Abb. 38.

Abb. 39.

Abb. 40.

LEBENSLAUF.

Am 20. Januar 1912 wurde ich als einziges Kind des Kaufmanns Carl Gigas in Berlin geboren. An meinem Geburtsort besuchte ich zunächst die Grundschule und ging dann auf die 13. Realschule, spätere Menzel-Oberrealschule, über, die ich im Jahre 1932 mit der Reifeprüfung verließ. Darauf folgte meine zweijährige kaufmännische Berufsausbildung bei der „Märkisches Elektricitätswerk Aktiengesellschaft", Berlin-Steglitz.

Im Sommersemester 1934 immatrikulierte ich mich an der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin. Meine Studienfächer umfaßten die Anthropologie, Zoologie und Botanik. Die Studienzeit bis zum Wintersemester 1938/39, nach welchem meine Exmatrikulation am 29. März 1939 erfolgte, verbrachte ich ausschließlich in Berlin.

Am 17. April 1937 erhielt ich von meinem Lehrer, Herrn Professor Dr. Eugen Fischer, das Thema vorliegender Dissertation, die ich mit dem heutigen Tage abschließe.

Berlin, 17. I. 1940. Heinz Gigas.

Druck von Ernst Klett, Stuttgart-W.